SERIE C

C78 ENT
C87 ENT
C10 ENT
C13 ENT

C78 TE2S
C87 TE1D
C10 TE1D
C13 TE2S/TE3S
C13 TE3X

USO E MANUTENZIONE

PREMESSA

Vi ringraziamo per aver preferito FPT e ci complimentiamo per la scelta del motore.
Prima di effettuare qualsiasi operazione che coinvolga il motore o i suoi equipaggiamenti, Vi invitiamo a leggere attentamente le prescrizioni riportate in questo manuale; la loro osservanza è la migliore garanzia per un perfetto e duraturo funzionamento del motore.

Il contenuto del presente manuale fa riferimento al solo motore nella configurazione standard e le illustrazioni sono puramente indicative.
Alcune istruzioni sono impartite descrivendo la sequenza di operazioni che consentono di ottenere dal motore e/o dal suo equipaggiamento il comportamento atteso. Esse dipendono in alcuni casi dalla configurazione dei comandi e degli allestimenti della macchina nella quale il motore è installato; per quanto differisce dal contenuto del presente manuale si rimanda alle indicazioni del Costruttore della macchina o di un suo specifico manuale.
Le informazioni di seguito riportate sono attuali alla data di pubblicazione.
Il Costruttore si riserva il diritto di attuare modifiche senza preavviso e in qualunque momento, per ragioni di natura tecnica o commerciale nonché per l'adeguamento dei motori ai requisiti di legge dei diversi Paesi.
Si declina ogni responsabilità per eventuali errori e omissioni.

Vi ricordiamo che la Rete di Assistenza Tecnica FPT è al Vostro fianco con la propria competenza e professionalità, ovunque Vi troviate.

INDICE

■ GENERALITÀ

GARANZIA

Per ottenere il migliore rendimento del motore ed avvalersi della garanzia FPT è necessario attenersi scrupolosamente alle indicazioni riportate nella presente pubblicazione; la loro mancata o errata osservanza potrà farne decadere la validità.

RICAMBI

L'impiego esclusivo dei Ricambi Originali FPT è condizione indispensabile per il mantenimento del motore nella sua integrità originaria.
L'impiego di ricambi non originali oltre a far decadere la garanzia, esonera FPT da qualsiasi responsabilità per l'intera vita del motore.

RESPONSABILITÀ

La responsabilità del Costruttore è subordinata all'esecuzione degli interventi di controllo e di manutenzione riportati e descritti in questo manuale; la loro avvenuta effettuazione dovrà allo scopo essere comprovata. Gli interventi di manutenzione straordinaria che si rendessero necessari, dovranno essere portati a termine dal personale qualificato delle Officine della Rete FPT, utilizzando gli strumenti e le apparecchiature allo scopo predisposte.

SICUREZZA

Le informazioni che seguono hanno lo scopo di indurre attenzione nell'uso del motore per prevenire danni a persone e cose derivanti da comportamenti impropri o non corretti.

- ❑ I motori devono essere usati esclusivamente per le applicazioni dichiarate dal Costruttore.
- ❑ Manomissioni, modifiche ed uso di parti non originali possono compromettere il buon funzionamento del motore e la sicurezza durante l'uso; **è assolutamente da evitare** ogni modifica dei cablaggi e delle unità che equipaggiano il motore nonchè l'allacciamento ad essi di reti elettriche estranee.
- ❑ Porre attenzione alle parti del motore in movimento, a quelle a temperatura elevata e ai circuiti con fluidi in pressione; il suo equipaggiamento elettrico è sede di tensioni e correnti elettriche.
- ❑ I gas di scarico emessi dal motore sono nocivi per la salute.
- ❑ La movimentazione del motore deve avvenire con mezzi di sollevamento idonei, utilizzando gli appositi golfari predisposti sul motore.
- ❑ Il motore non deve essere messo in servizio ed utilizzato prima che siano stati soddisfatti i requisiti di sicurezza richiesti per la macchina nella quale è installato e comunque garantita la conformità di quest'ultima alle norme ed alle leggi locali.
- ❑ Gli interventi richiesti per garantire il migliore stato di uso e conservazione del motore devono essere affidati esclusivamente a personale di provata competenza e provvisto di strumenti la cui idoneità sia riconosciuta da FPT.

Ulteriori raccomandazioni, ai fini della sicurezza, sono riportate nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONE.

DATI TECNICI MOTORI C78 ENT

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

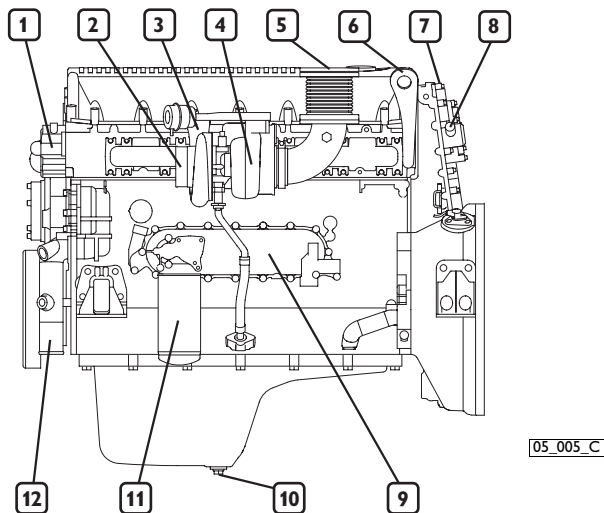
Sigla	**C78 ENT**
Famiglia motori	F2B
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	115 x 125 mm
Cilindrata totale	7.800 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	EUI (PDE) a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Peso a secco	675 kg

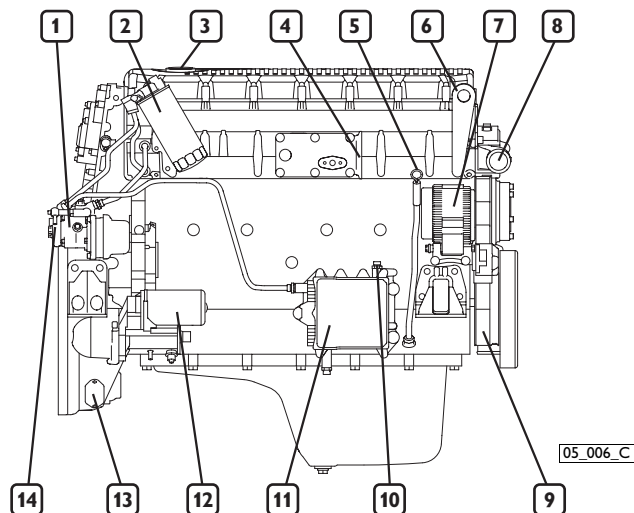
Impianto elettrico	**24 V**
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 180 Ah o superiore 800 A o superiore

Prestazioni (*)	**C78 ENT**
(TIER2)	220 kW (300 CV) @ 2200 giri/min 1250 Nm (127 Kgm) @ 1200 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 3046-1. Condizioni di prova: temperatura 25 °C; pressione atmosferica 100 kPa; umidità relativa 30 %.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C78 ENT

1. Ubicazione valvola termostatica - 2. Ingresso aria nel turbocompressore - 3. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 4. Turbina - 5. Scarico gas esausti - 6. Occhiello di sollevamento - 7. Sede filtro vapori olio - 8. Raccordo di uscita vapori olio - 9. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 10. Tappo per scarico olio dalla coppa - 11. Filtro olio di lubrificazione - 12. Raccordo di rientro liquido di raffreddamento nel motore.

C78 ENT

1. Pompa di alimentazione del combustibile - 2. Filtro del combustibile - 3. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 4. Ingresso del collettore di aspirazione - 5. Asta verifica livello olio di lubrificazione - 6. Occhiello di sollevamento - 7. Alternatore - 8. Raccordo di uscita liquido di raffreddamento dal motore - 9. Cinghia organi ausiliari - 10. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 11. Unità Centrale elettronica - 12. Motore elettrico di avviamento - 13. Flangia di inserimento attrezzo gira volano - 14. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio.

DATI TECNICI MOTORI C87 ENT

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

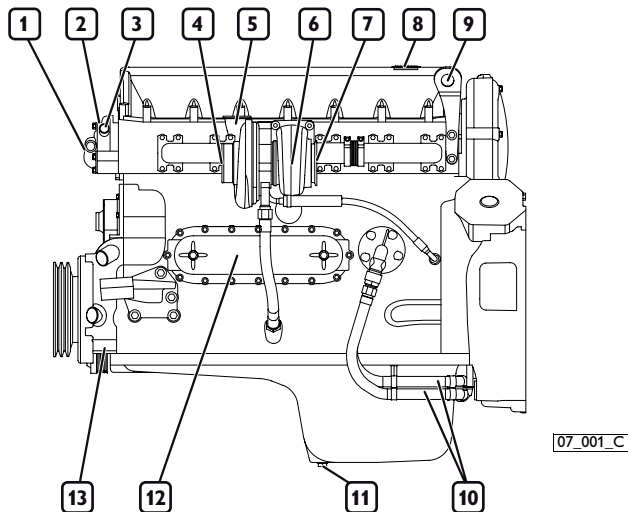
Sigla	**C87 ENT**
Famiglia motori	F2C
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	117 x 135 mm
Cilindrata totale	8.700 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	Common Rail a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Peso a secco	675 kg

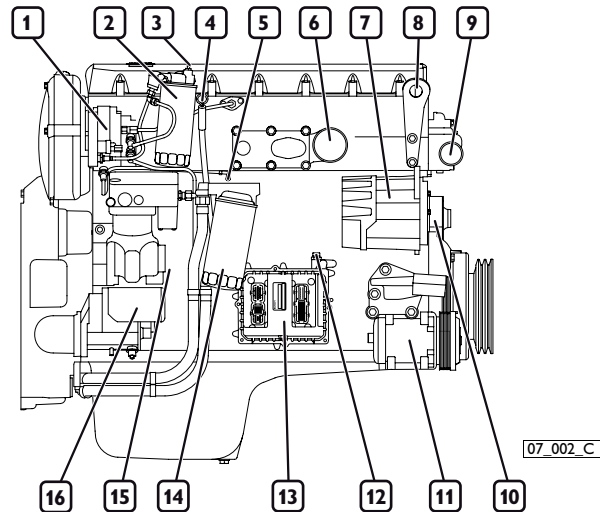
Impianto elettrico	**24 V**
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 180 Ah o superiore 800 A o superiore

Prestazioni (*)	**C87 ENT**
(TIER3)	260 kW (354 CV) @ 2100 giri/min 1500 Nm (153 Kgm) @ 1500 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 3046-1. Condizioni di prova: temperatura 25 °C; pressione atmosferica 100 kPa; umidità relativa 30%.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C87 ENT

1. Ubicazione valvola termostatica - 2. Sede filtro vapori olio - 3. Raccordo di uscita vapori olio - 4. Ingresso aria nel turbocompressore - 5. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 6. Turbina - 7. Scarico gas esausti - 8. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 9. Occhiello di sollevamento - 10. Tubazioni per filtro olio remoto (opt) - 11. Tappo per scarico olio dalla coppa - 12. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 13. Raccordo di rientro liquido di raffreddamento nel motore.

C87 ENT

1. Pompa di alimentazione in alta pressione - 2. Filtro del combustibile - 3. Raccordo di spurgo del circuito combustibile - 4. Asta verifica livello olio di lubrificazione - 5. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio - 6. Ingresso del collettore di aspirazione - 7. Alternatore - 8. Occhiello di sollevamento - 9. Raccordo di uscita liquido di raffreddamento dal motore - 10. Cinghia organi ausiliari - 11. Compressore A.C. (opt) - 12. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 13. Unità Centrale elettronica - 14. Filtro olio di lubrificazione - 15. Motore elettrico di avviamento - 16. Compressore aria servizi (opt).

DATI TECNICI MOTORI C10 ENT

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

Sigla	C10 ENT
Famiglia motori	F3A
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	125 x 140 mm
Cilindrata totale	10.300 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	EUI (PDE) a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Peso a secco	950 kg

Impianto elettrico	24 V
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 180 Ah o superiore 800 A o superiore

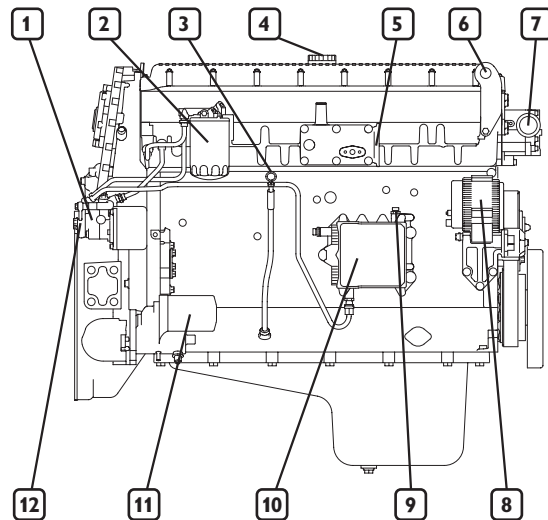
Prestazioni (*)	C10 ENT
(TIER 2)	295 kW (400 CV) @ 2100 giri/min 1750 Nm (178 Kgm) @ 1100 giri/min
(TIER 3)	315 kW (428 CV) @ 2100 giri/min 1900 Nm (194 Kgm) @ 1500 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 3046-1. Condizioni di prova: temperatura 25 °C; pressione atmosferica 100 kPa; umidità relativa 30 %.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C10 ENT

1. Ubicazione valvola termostatica - 2. Ingresso aria nel turbocompressore - 3. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 4. Turbina - 5. Scarico gas esausti - 6. Occhiello di sollevamento - 7. Sede filtro vapori olio - 8. Raccordo di uscita vapori olio - 9. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 10. Tappo per scarico olio dalla coppa - 11. Filtri olio di lubrificazione - 12. Raccordo di rientro liquido di raffreddamento nel motore - 13. Cinghia organi ausiliari.

C10 ENT

1. Pompa di alimentazione del combustibile - 2. Filtro del combustibile - 3. Asta verifica livello olio di lubrificazione - 4. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 5. Ingresso del collettore di aspirazione - 6. Occhiello di sollevamento - 7. Raccordo di uscita liquido di raffreddamento dal motore - 8. Alternatore - 9. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 10. Unità Centrale elettronica - 11. Motore elettrico di avviamento - 12. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio.

DATI TECNICI MOTORE C13 ENT

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

Sigla	**C13 ENT**
Famiglia motori	F3B
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	135 x 150 mm
Cilindrata totale	12.880 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	EUI (PDE) a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Peso a secco	1040 kg

Impianto elettrico	**24 V**
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 180 Ah o superiore 800 A o superiore

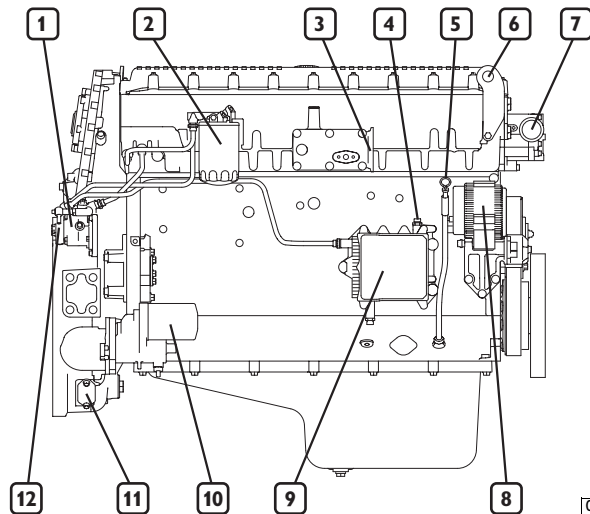
Prestazioni (*)	**C13 ENT**
(TIER 2)	368 kW (500 CV) @ 1900 giri/min 2250 Nm (229 Kgm) @ 1200 giri/min
(TIER 3)	375 kW (510 CV) @ 2100 giri/min 2300 Nm (234 Kgm) @ 1500 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 3046-1. Condizioni di prova: temperatura 25 °C; pressione atmosferica 100 kPa; umidità relativa 30%.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C13 ENT

1. Ubicazione valvola termostatica - 2. Ingresso aria nel turbocompressore - 3. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 4. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 5. Turbina - 6. Scarico gas esausti - 7. Occhiello di sollevamento - 8. Sede filtro vapori olio - 9. Raccordo di uscita vapori olio - 10. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 11. Tappo per scarico olio dalla coppa - 12. Filtri olio di lubrificazione - 13. Raccordo di rientro liquido di raffreddamento nel motore - 14. Cinghia organi ausiliari.

C13 ENT

1. Pompa di alimentazione del combustibile - 2. Filtro del combustibile - 3. Ingresso del collettore di aspirazione - 4. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 5. Asta verifica livello olio di lubrificazione - 6. Occhiello di sollevamento - 7. Raccordo di uscita liquido di raffreddamento dal motore - 8. Alternatore - 9. Unità Centrale elettronica - 10. Motore elettrico di avviamento - 11. Flangia di inserimento attrezzo gira volano - 12. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio.

DATI TECNICI MOTORE C78 TE2S

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

Sigla	**C78 TE2S**
Famiglia motori	F2B
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	115 x 125 mm
Cilindrata totale	7.800 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	EUI (PDE) a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Regolatore regime isocrono	A controllo elettronico
Peso a secco	1030 kg

Impianto elettrico	**24 V**
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 185 Ah o superiore 1200 A o superiore

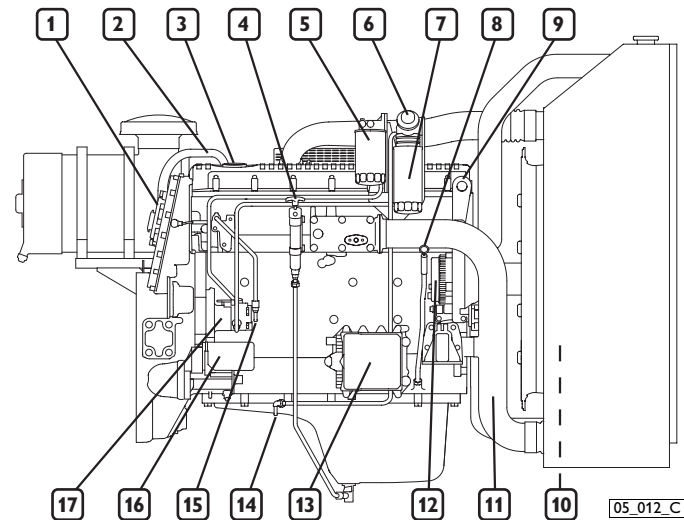
Prestazioni (*)		**C78 TE2S**
(STAGE 2)	Prime Stand-by	215 kWm @ 1500 giri/min 236 kWm @ 1500 giri/min
	Prime Stand-by	230 kWm @ 1800 giri/min 253 kWm @ 1800 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 8528.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C78 TE2S

1. Foro di introduzione liquido di raffreddamento - 2. Scambiatori di calore - 3. Manicotto di uscita liquido di raffreddamento dal motore 4. Ubicazione valvola termostatica - 5. Scarico gas esausti - 6. Ubicazione del turbocompressore - 7. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 8. Ingresso aria nel turbocompressore - 9. Occhiello di sollevamento - 10. Filtro ara - 11. Dispositivo elettrico di pre-riscaldamento motore - 12. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 13. Filtro olio di lubrificazione - 14. Manicotto di rientro liquido di raffreddamento nel motore - 15. Ubicazione cinghia organi ausiliari.

C78 TE2S

1. Sede filtro vapori olio - 2. Raccordo di uscita vapori olio - 3. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 4. Pompa a mano per estrazione olio di lubrificazione - 5. Filtro del combustibile - 6. Pompa a mano del pre-filtro del combustibile - 7. Pre-filtro del combustibile - 8. Asta verifica livello olio - 9. Occhiello di sollevamento - 10. Ventilatore - 11. Raccordo di ingresso del collettore di aspirazione - 12. Alternatore - 13. Unità Centrale elettronica - 14. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 15. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio - 16. Motore elettrico di avviamento - 17. Pompa di alimentazione del combustibile.

DATI TECNICI MOTORE C87 TE1D

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

Sigla	**C87 TE1D**
Famiglia motori	F2C
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	117 x 135 mm
Cilindrata totale	8.700 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	Common Rail a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Regolatore regime isocrono	A controllo elettronico
Peso a secco	1030 kg

Impianto elettrico	**24 V**
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 185 Ah o superiore 1200 A o superiore

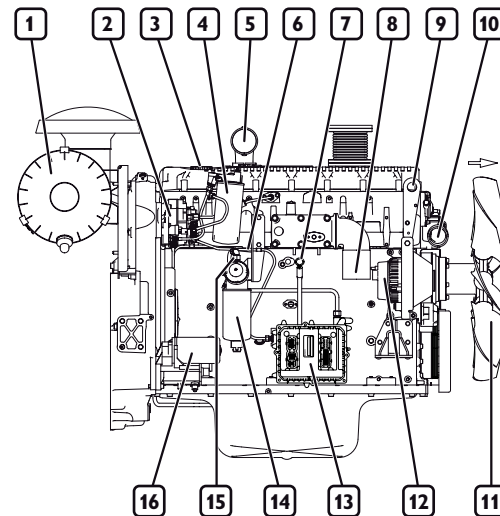
Prestazioni (*)		**C87 TE1D**
(STAGE 2)	Prime Stand-by	232 kWm @ 1500 giri/min 255 kWm @ 1500 giri/min
(TIER 3)	Prime Stand-by	251 kWm @ 1800 giri/min 276 kWm @ 1800 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 8528.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C87 TE1D

1. Foro di introduzione liquido di raffreddamento - 2. Scambiatori di calore - 3. Manicotto di uscita liquido di raffreddamento dal motore - 4. Ubicazione valvola termostatica - 5. Scarico gas esausti - 6. Ubicazione del turbocompressore - 7. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 8. Ingresso aria nel turbocompressore - 9. Occhiello di sollevamento - 10. Pompa a mano per estrazione olio di lubrificazione - 11. Dispositivo elettrico di pre-riscaldamento motore - 12. Filtro olio di lubrificazione - 13. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 14. Manicotto di rientro liquido di raffreddamento nel motore - 15. Cinghia organi ausiliari.

C87 TE1D

1. Filtro aria - 2. Pompa di alimentazione in alta pressione - 3. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 4. Filtro del combustibile - 5. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 6. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio - 7. Asta verifica livello olio - 8. Raccordo di ingresso del collettore di aspirazione - 9. Occhiello di sollevamento - 10. Uscita liquido di raffreddamento dal motore - 11. Ventilatore - 12. Alternatore - 13. Unità Centrale elettronica - 14. Pre-filtro del combustibile - 15. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 16. Motore elettrico di avviamento.

DATI TECNICI MOTORE C10 TE1D

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

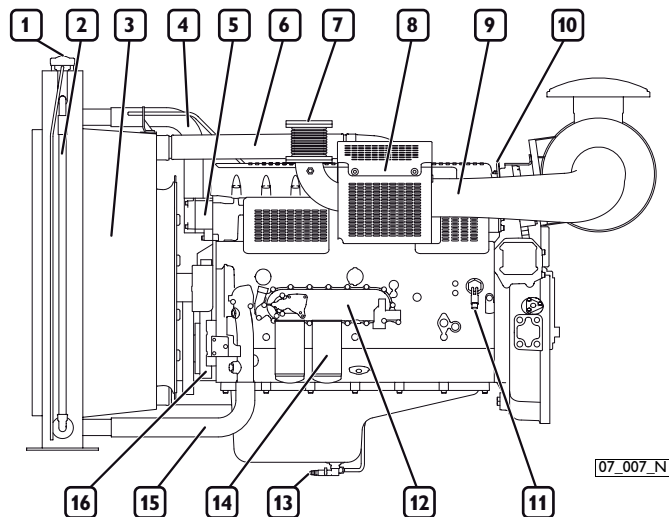
Sigla	**C10 TE1D**
Famiglia motori	F3A
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	125 x 140 mm
Cilindrata totale	10.300 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	EUI (PDE) a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Regolatore regime isocrono	A controllo elettronico
Peso a secco	1110 kg

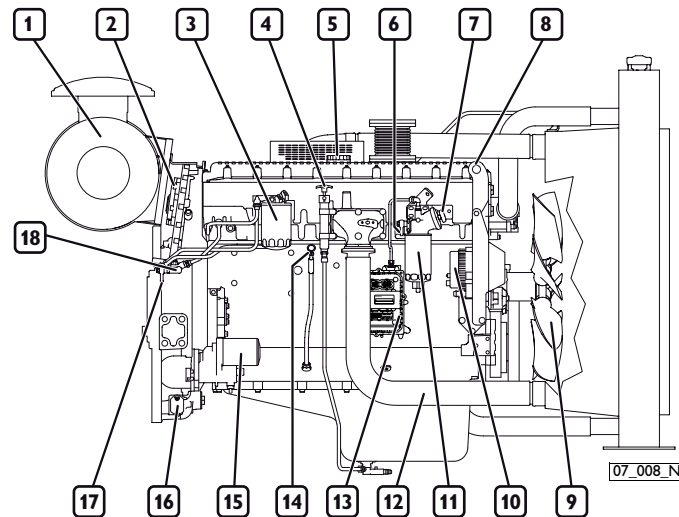
Impianto elettrico	**24 V**
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 185 Ah o superiore 1200 A o superiore

Prestazioni (*)		**C10 TE1D**
(STAGE 2)	Prime Stand-by	260 kWm @ 1500 giri/min 286 kWm @ 1500 giri/min
(TIER 3)	Prime Stand-by	282 kWm @ 1800 giri/min 311 kWm @ 1800 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 8528.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C10 TE1D

1. Foro di introduzione liquido di raffreddamento - 2. Visualizzatore livello liquido di raffreddamento - 3. Scambiatori di calore - 4. Manicotto di uscita liquido di raffreddamento dal motore - 5. Ubicazione valvola termostatica - 6. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 7. Scarico gas esausti - 8. Ubicazione del turbocompressore - 9. Ingresso aria nel turbocompressore - 10. Occhiello di sollevamento - 11. Dispositivo elettrico di pre-riscaldamento motore - 12. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 13. Ugello di scarico olio di lubrificazione - 14. Filtri olio di lubrificazione - 15. Manicotto di rientro liquido di raffreddamento nel motore - 16. Cinghia organi ausiliari.

C10 TE1D

1. Filtro aria - 2. Sede filtro vapori olio - 3. Filtro del combustibile - 4. Pompa a mano per estrazione olio di lubrificazione - 5. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 6. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 7. Pompa a mano del pre-filtro del combustibile - 8. Occhiello di sollevamento - 9. Ventilatore - 10. Alternatore - 11. Pre-filtro del combustibile - 12. Raccordo di ingresso del collettore di aspirazione - 13. Unità Centrale elettronica - 14. Asta verifica livello olio - 15. Motore elettrico di avviamento - 16. Flangia di inserimento attrezzo gira volano - 17. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio - 18. Pompa di alimentazione del combustibile.

DATI TECNICI MOTORE C13 TE2S/TE3S/TE3X

La sigla tecnica ed il numero di matricola sono riportati su una targhetta posta, a seconda del modello, su differenti parti del motore: carter copri-volano, coperchio punterie, altro.

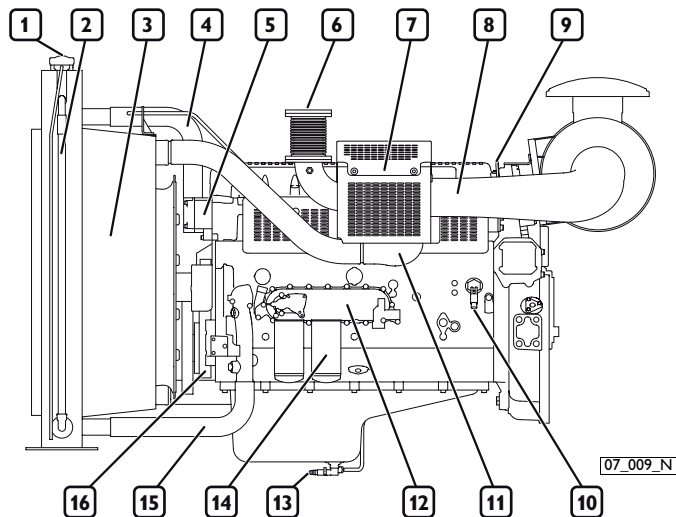
Sigla	**C13 TE**
Famiglia motori	F3B
Ciclo	Diesel a 4 tempi
Numero e disposizione dei cilindri	6, in linea
Alesaggio x corsa	135 x 150 mm
Cilindrata totale	12.880 cm^3
Alimentazione aria	Sovralimentata e post-refrigerata
Modalità di iniezione	EUI (PDE) a controllo elettronico
Verso di rotazione motore	Antiorario (visto lato volano)
Regolatore regime isocrono	A controllo elettronico
Peso a secco	1228 kg

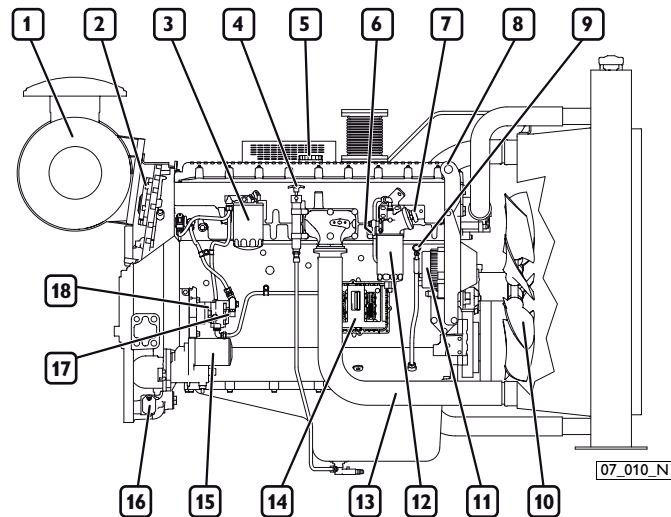
Impianto elettrico	**24 V**
Accumulatore/i - capacità - corrente di scarica	 185 Ah o superiore 1200 A o superiore

Prestazioni (*)		**C13 TE2S**
(STAGE 2)	Prime Stand-by	304 kWm @ 1500 giri/min 335 kWm @ 1500 giri/min
	Prime Stand-by	329 kWm @ 1800 giri/min 362 kWm @ 1800 giri/min
Prestazioni (*)		**C13 TE3S**
(STAGE 2)	Prime Stand-by	352 kWm @ 1500 giri/min 387 kWm @ 1500 giri/min
	Prime Stand-by	362 kWm @ 1800 giri/min 398 kWm @ 1800 giri/min
Prestazioni (*)		**C13 TE3X**
(TIER 3)	Prime Stand-by	337 kWm @ 1800 giri/min 371 kWm @ 1800 giri/min

(*) Potenza netta al volano in accordo con la norma ISO 8528.

AVVERTENZA

E' severamente vietato, pena la decadenza della garanzia e delle responsabilità FPT, alterare le caratteristiche sopra indicate ed in particolare modificare i dati memorizzati nelle unità elettroniche del sistema di iniezione o le caratteristiche del motore e dei suoi equipaggiamenti.

C13 TE

1. Foro di introduzione liquido di raffreddamento - 2. Visualizzatore livello liquido di raffreddamento - 3. Scambiatori di calore - 4. Manicotto di uscita liquido di raffreddamento dal motore - 5. Ubicazione valvola termostatica - 6. Scarico gas esausti - 7. Ubicazione del turbocompressore - 8. Ingresso aria nel turbocompressore - 9. Occhiello di sollevamento - 10. Dispositivo elettrico di pre-riscaldamento motore - 11. Uscita aria di sovralimentazione, verso aftercooler - 12. Scambiatore di calore olio di lubrificazione - 13. Ugello di scarico olio di lubrificazione - 14. Filtri olio di lubrificazione - 15. Manicotto di rientro liquido di raffreddamento nel motore - 16. Cinghia organi ausiliari.

C13 TE

1. Filtro aria - 2. Sede filtro vapori olio - 3. Filtro del combustibile - 4. Pompa a mano per estrazione olio di lubrificazione - 5. Foro di introduzione dell'olio di lubrificazione - 6. Raccordo di ingresso del combustibile, dal serbatoio - 7. Pompa a mano del pre-filtro del combustibile - 8. Occhiello di sollevamento - 9. Asta verifica livello olio - 10. Ventilatore - 11. Alternatore - 12. Pre-filtro del combustibile - 13. Raccordo di ingresso del collettore di aspirazione - 14. Unità Centrale elettronica - 15. Motore elettrico di avviamento - 16. Flangia di inserimento attrezzo gira volano - 17. Raccordo di uscita del combustibile, verso serbatoio - 18. Pompa di alimentazione del combustibile.

ETICHETTE

Sul motore sono apposte alcune etichette di avvertenza, delle quali si indica il significato.

NOTA: le etichette che riportano il punto esclamativo evidenziano un potenziale **pericolo**.

Punto di sollevamento (del solo motore).

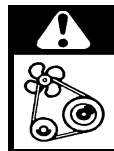
Tappo di introduzione del combustibile (sul serbatoio, se presente).

Tappo di introduzione dell'olio lubrificante.

Asta di verifica del livello olio lubrificante.

Pericolo di ustioni:
Espulsione acqua calda in pressione.

Pericolo di ustioni:
Presenza di parti ad alta temperatura.

Pericolo di incendio:
Presenza del combustibile.

Pericolo di urto e aggancio a parti in movimento:
Presenza di ventole, pulegge, cinghie od altro.

■ USO - Nelle applicazioni industriali

VERIFICHE PRELIMINARI

Prima di ogni avviamento del motore:

- ❑ Controllare e nell'eventualità ripristinare il livello dei fluidi tecnici (combustibile, olio motore e liquido di raffreddamento).
- ❑ Assicurarsi che il filtro dell'aria in aspirazione non sia ostruito e intasato, verificando nel contempo che l'indicatore meccanico posto sul filtro non esponga il segnale "rosso". Nel caso che il motore sia provvisto di sensore elettrico di intasamento, l'allarme verrà reso all'atto dell'avviamento per mezzo dell'indicatore luminoso posto sul quadro strumenti.

Nota: Le procedure prescritte per la pulizia del filtro sono riportate nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONI.

ATTENZIONE!

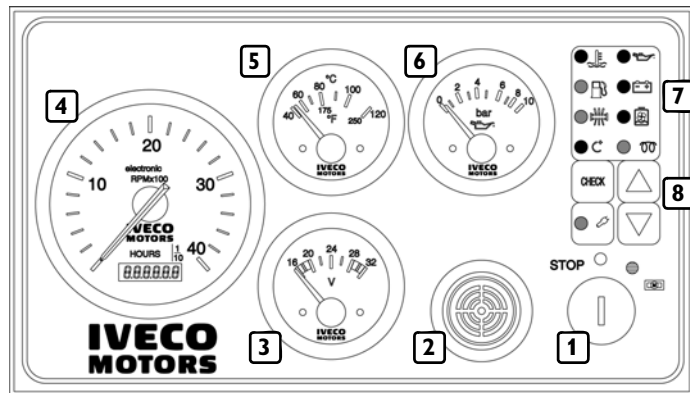
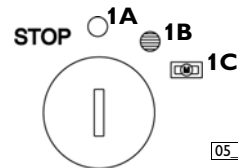
Accertarsi che nell'ambiente in cui dovrà operare il motore non vi sia presenza di vapori o gas combustibili. Prevedere per gli ambienti chiusi una sufficiente ventilazione e un idoneo impianto di estrazione dei gas di scarico.

AVVIAMENTO E ARRESTO DEL MOTORE

Le modalità per l'avviamento e l'arresto descritte di seguito sono riferite alla presenza a bordo macchina del quadro strumenti di produzione FPT; qualora il Costruttore del mezzo o macchina abbia provveduto a realizzare una plancia strumenti personalizzata, tali modalità potranno variare in funzione delle differenti scelte da questi operate.

In tali casi riferirsi, per quanto attiene alle sequenze di avviamento e arresto e all'interpretazione degli strumenti indicatori, a quanto riportato su specifica documentazione.

Avviamento del motore da quadro strumenti FPT (fornito a richiesta)

1. Introdurre la chiave nel commutatore (1) e ruotarla verso destra nella posizione **1B** “Marcia”. Trascorsa la fase di prova delle segnalazioni luminose e cessato l’allarme acustico, verificare che gli strumenti analogici forniscano indicazioni plausibili con i valori dei parametri fisici di temperatura, tensione della batteria, pressione olio; (le indicazioni relative alla interpretazione delle segnalazioni e degli allarmi sono riportate nel paragrafo relativo)
2. Nel caso che il motore sia dotato di sistema di pre-riscaldamento (opzionale) e la temperatura del motore sia inferiore al valore minimo previsto per il suo intervento, attendere lo spegnimento dell’indicatore luminoso relativo.
3. Ruotare la chiave in posizione **1C** “Avviamento” rilasciandola a motore avviato, evitando di accelerare.
4. Verificare che gli indicatori “Ricarica alternatore” e “Bassa pressione olio” si siano spenti e gli strumenti analogici forniscano indicazioni plausibili con i nuovi valori dei relativi parametri fisici. Nel caso sia intervenuto il sistema di preriscaldamento, la spia relativa si accenderà nuovamente segnalando che la funzione di post-riscaldamento è in corso; la durata di questa funzione è proporzionale al valore della temperatura.
5. Nel caso di un mancato avviamento, dopo aver rilasciato la chiave sarà possibile ritornare nella condizione di avviamento soltanto dopo aver riportato il commutatore nella posizione di riposo **1A**.

1. Commutatore a chiave per avviamento/arresto del motore - 2. Avvisatore acustico - 3. Voltmetro - 4.Contagiri e conta-ore - 5. Indicatore di temperatura liquido di raffreddamento - 6. Indicatore di pressione olio motore - 7. Modulo delle segnalazioni e degli allarmi - 8. Modulo di gestione e diagnosi.

1A Posizione di “RIPOSO” che consente l’estrazione della chiave
1B Posizione stabile di “MARCIA”
1C Posizione instabile di “AVVIAMENTO”
STOP Posizione instabile utilizzata negli equipaggiamenti con ARRESTO IN ECCITAZIONE per motori alimentati con pompa di iniezione meccanica.

Arresto del motore da quadro strumenti FPT

Prima di arrestare il motore si consiglia di mantenerlo in rotazione per alcuni minuti al regime di minimo e senza carico; ciò consentirà una riduzione uniforme della temperatura ed eviterà dannosi shock termici.

Le modalità di arresto dipendono dal tipo di equipaggiamento.

Con circuito di arresto in "diseccitazione"

- Portare il commutatore a chiave nella posizione **1A** - RIPOSO

Con circuito di arresto in "eccitazione"

- Ruotare il commutatore a chiave fino alla posizione **STOP**

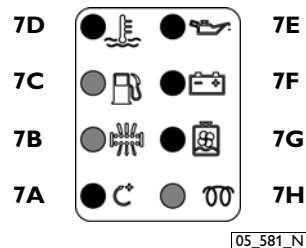
In assenza di quadri FPT attenersi alle indicazioni fornite dal Costruttore della macchina.

Qualora si intenda riavviare il motore:

1. Riportare il commutatore a chiave nella posizione di riposo **1A**, azzerando in tal modo tutte le funzioni svolte dai quadri di bordo (indispensabile soltanto per motori a controllo elettronico).
2. Ruotare la chiave in posizione **1C** "Avviamento" rilasciandola a motore avviato ed evitando di accelerare.
3. Procedere come indicato precedentemente.

RICONOSCIMENTO DEGLI STATI DI ALLARME

Sinottico delle segnalazioni e degli allarmi

Sui quadri strumenti FPT sono disposte le spie luminose per mezzo delle quali ottenere indicazioni sullo stato di funzionamento del motore. L'accensione delle spie è pilotata da circuiti elettronici che svolgono una contemporanea funzione di temporizzazione e memorizzazione degli allarmi.

7A. Superamento del regime di rotazione massimo ammesso (a richiesta) - 7B. Intasamento filtro aria - 7C. Basso livello del combustibile - 7D. Alta temperatura liquido di raffreddamento - 7E. Bassa pressione olio - 7F. Anomalia alternatore - 7G. Basso livello liquido raffreddamento motore - 7H. Pre-post riscaldamento.

Alcuni tipi di motore e i relativi equipaggiamenti rendono disponibili soltanto alcune delle funzioni riportate in leggenda.
Differenti scelte tecniche operate dal Costruttore della macchina possono ulteriormente modificare quanto indicato.

Funzionamento

Ruotando la chiave nel commutatore in posizione **1B** si da corso, per la durata di 5 secondi, alla prova di efficienza di tutti gli indicatori luminosi, ad esclusione di quello relativo al "Pre-post riscaldamento" con la contemporanea emissione di un segnale da parte dell'avvisatore acustico.

Durante la fase di avviamento e per successivi 15 secondi, tutte le funzioni del sinottico sono inibite; trascorso tale intervallo di tempo ogni stato critico, rilevato dai sensori predisposti sul motore, produce l'accensione del relativo indicatore luminoso.

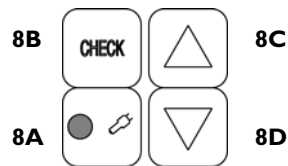
Alcuni allarmi, critici per l'efficienza del motore, unitamente all'accensione del relativo indicatore ottico attivano l'avviso acustico e comandano l'arresto automatico del motore:

- Superamento del regime di rotazione massimo ammesso
- Alta temperatura liquido di raffreddamento
- Bassa pressione olio
- Basso livello liquido raffreddamento motore.

ATTENZIONE!

Nel caso si verificassero momentanei arresti del motore, porre attenzione al sinottico e alla presenza di eventuali segnalazioni di allarme. Riavviare il motore, soltanto dopo aver provveduto a rimuovere la causa dell'anomalia o riprisrtinato le corrette condizioni di funzionamento.

GESTIONE E DIAGNOSI DEI MOTORI DAL QUADRO STRUMENTI

Il quadro strumenti FPT offre la possibilità di gestire la velocità di rotazione del motori e di riconoscere l'origine di eventuali anomalie del motore e del suo equipaggiamento deducendole con la funzione di auto-diagnosi delle Unità Centrali Elettroniche.

8A. Indicatore luminoso avaria - 8B. Pusante di diagnosi - 8C. Pulsante per incremento del regime - 8D. Pusante per decremento del regime.

Gestione del regime

Il regime, gestito normalmente con la leva del comando acceleratore, può essere modificato anche mediante i pulsanti **8C** e **8D**.

Per accelerare: premere e mantenere premuto il pulsante **8C** fino al raggiungimento del regime desiderato, quindi rilasciarlo.

Per decelerare: premere e mantenere premuto il pulsante **8D** fino al raggiungimento del regime desiderato, quindi rilasciarlo.

Il regime raggiunto ad ogni variazione sarà mantenuto fino al successivo arresto del motore.

Diagnosi

L'uso del pulsante **8B** consente al personale della Rete di Assistenza Tecnica FPT di rilevare i dati di auto-diagnosi memorizzati nell'Unità Centrale Elettronica di controllo motore. I codici, relativi alle anomalie eventualmente riconosciute, saranno emessi con lampi luminosi dall'indicatore **8A**. La decodifica dei codici spetta al personale della Rete di Assistenza Tecnica FPT per la necessaria interpretazione.

Differenti scelte tecniche operate dall'Allestitore possono modificare quanto indicato.

PRE-RISCALDAMENTO MOTORE (opzionale)

(Dispositivo elettrico a 230 V, monofase)

I motori per i quali è richiesto un avviamento a basse temperature e una immediata erogazione di potenza, potranno essere dotati del dispositivo riscaldante elettrico a 230 V monofase, che consente di innalzare o mantenere la temperatura del liquido di raffreddamento a valori adeguati all'esigenza. Il dispositivo è dotato di un termostato per interrompere l'alimentazione elettrica al raggiungimento della temperatura prevista.

PER UN CORRETTO USO DEL MOTORE

- ❑ Evitare di permanere con la chiave nella posizione di avviamento **1C**, con motore già avviato.
- ❑ Non è efficace permanere con il motore in rotazione al regime di minimo in attesa che esso raggiunga la corretta temperatura di esercizio; è preferibile che, trascorso circa un minuto dall'avviamento, si proceda al graduale aumento del carico motore.
- ❑ Non procedere a lungo al regime di minimo perché ciò incrementa la produzione di emissioni nocive da parte del motore e non ne garantisce il migliore comportamento.
- ❑ Incremento e decremento del regime di rotazione devono essere ottenuti gradualmente per consentire una combustione regolare e il migliore funzionamento di tutti gli organi del motore.
- ❑ I valori di regime e potenza devono essere conformi a quanto specificato sulla documentazione tecnico - commerciale.

Durante l'uso controllare periodicamente che:

1. La temperatura del liquido di raffreddamento motore non raggiunga le soglie di allarme.
2. La pressione dell'olio si mantenga entro valori normali.

ITALIANO

AVVERTENZE PARTICOLARI

Circuito del liquido di raffreddamento

Il riconoscimento degli stati di “Alta temperatura liquido di raffreddamento” e “Basso livello liquido di raffreddamento motore” generano l’arresto del motore; procedere in tali casi alla verifica dell’efficienza dei componenti del circuito ricordando che all’interno dei circuiti di raffreddamento si stabilisce, a motore caldo, una pressione in grado di espellere il liquido caldo con estrema violenza e conseguente pericolo di ustioni.

ATTENZIONE!

Aprire il tappo di riempimento della vaschetta del liquido refrigerante soltanto se necessario ed esclusivamente a motore freddo.

Nel caso che la temperatura sia ritenuta eccessiva, ridurre il regime ed arrestarsi per una verifica dello stato del circuito di raffreddamento; controllare e far controllare inoltre:

a) la tensione della cinghia organi ausiliari;

b) il funzionamento della valvola termostatica;

c) la pulizia dello scambiatore di calore.

Circuito della lubrificazione

Il riconoscimento dello stato di “Bassa pressione olio”, genera l’arresto del motore; procedere in tale caso alla verifica del livello dell’olio procedendo all’eventuale rabbocco seguendo le istruzioni riportate nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONE.
Se la segnalazione persiste rivolgersi ad un Centro di assistenza.

Circuito del combustibile

Evitare l’uso del motore avendo nel serbatoio la sola quantità di combustibile ritenuta di riserva; tale condizione favorisce la formazione di condense e l’aspirazione di morchie o aria, cause di arresto del motore.

ATTENZIONE!

Prestare la massima attenzione durante i rifornimenti di combustibile, affinché nel serbatoio non entrino agenti inquinanti solidi o liquidi; si rammenta inoltre che durante i rifornimenti è vietato fumare o accendere fiamme.

L’impianto di iniezione common rail del motore C87 ENT non richiede spurgo dell’aria dal circuito del combustibile.

ATTENZIONE!

Evitare assolutamente di allentare i raccordi del circuito del combustibile in alta pressione

Circuito di aspirazione aria e scarico gas esausti

Ispezionare regolarmente lo stato di pulizia del circuito di aspirazione aria. Gli intervalli di manutenzione riportati nel presente manuale, variano con le condizioni di utilizzo.
In ambienti particolarmente polverosi è necessario procedere alla manutenzione con cadenze più frequenti rispetto a quanto riportato nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONE.

ATTENZIONE!

Controllare visivamente che il circuito di scarico non sia ostruito o danneggiato al fine di evitare esalazioni nocive e pericolose.

Impianto elettrico di avviamento

Verificare periodicamente ed in particolare modo nella stagione invernale, lo stato di pulizia e di efficienza delle batterie, procedendo per controlli e rabbocchi come riportato nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONE.

Si rammenta che le Unità Elettroniche di controllo motore sono programmate per incrementare il regime di minimo qualora la tensione dell'impianto elettrico giunga a valori ritenuti limite di efficienza. Nella circostanza verificare lo stato di efficienza della/e batteria/e e all'occorrenza far diagnosticare i componenti dell'impianto.

Si raccomanda, in caso di sostituzione delle batterie, di rispettare le prescrizioni di capacità e intensità di corrente minima di spunto.

AVVERTENZA

Nel caso che il voltmetro indichi un valore di tensione inferiore a 11 V (per impianti a 12 V nominali), o 22 V (o per impianti a 24 V nominali), contattare il personale di una officina specializzata e far diagnosticare l'efficienza delle batterie e dell'impianto di ricarica.

ATTENZIONE!

Le batterie contengono una soluzione acida, caustica per l'epidermide e corrosiva per gli indumenti; durante il loro controllo indossare indumenti protettivi, guanti ed occhiali, non fumare o portare fiamme libere in loro prossimità ed assicurarsi che vi sia una adeguata ventilazione del locale in cui sono alloggiate.

RODAGGIO

Grazie alle moderne tecnologie di costruzione dei motori, non si richiedono particolari procedure di rodaggio, si consiglia tuttavia di evitare, nel corso delle prime 50 ore, usare il motore a potenza elevata per lunghi periodi.

■ USO - Nelle applicazioni per gruppo elettrogeno

VERIFICHE PRELIMINARI

Predisporre il motore al servizio , avendo cura di:

- ❑ Controllare e nell'eventualità ripristinare il livello dei fluidi tecnici (combustibile, olio motore e liquido di raffreddamento).
- ❑ Assicurarsi che l'impianto di scarico dei gas esausti sia correttamente presdisposto e che il filtro/i dell'aria in aspirazione non sia ostruito o intasato, verificando nel contempo che l'indicatore meccanico posto sul filtro/i non esponga il segnale "rosso".
- ❑ Accertarsi che le batterie utilizzate per l'avviamento siano efficienti e i loro morsetti connessi correttamente.

AVVERTENZA
Nel caso si renda necessario rifornire il motore con una considerevole quantità di liquido refrigerante, attenersi alla procedura riportata nelle AVVERTENZE PARTICOLARI in questa sezione.

Nota: le procedure per gli interventi di manutenzione sono riportate nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONI.

AVVIAMENTO E ARRESTO DEL MOTORE

Le modalità per l'avviamento e l'arresto risponderanno alle esigenze riichieste dall'impianto per la generazione di energia elettrica. Esse potranno variare in relazione alle differenti scelte operate per la realizzazione del gruppo e della postazione di comando e condotta dell'impianto.
Una loro completa e dettagliata esposizione compete all'Allestitore degli impianti di generazione elettrica o al Costruttore del gruppo elettrogeno.
Trascorsa la fase di avviamento, prestare attenzione alle indicazioni fornite dagli strumenti di misura che equipaggiano il gruppo, verificando che i valori riportati siano rispondenti ad un funzionamento regolare.

PRE-RISCALDAMENTO MOTORE (opzionale)

(Dispositivo elettrico)
I motori per i quali è richiesto un avviamento a basse temperature e una immediata erogazione di potenza, potranno essere dotati del dispositivo riscaldante elettrico che consente di innalzare o mantenere la temperatura del liquido di raffreddamento a valori adeguati all'esigenza.
Il dispositivo è dotato di un termostato per interrompere l'alimentazione elettrica al raggiungimento della temperatura prevista.

UNITÀ ELETTRICA DI INTERCONNESSIONE

Per consentire una adeguata gestione delle funzioni elettriche del gruppo è stata predisposta sul motore una Unità di interconnessione alla quale fanno capo il sistema di controllo elettronico motore e il sistema di controllo e gestione della generazione di energia elettrica.
Di seguito sono riportate le indicazioni riferite ai suoi componenti e alle funzioni gestite per mezzo dei commutatori di programmazione.

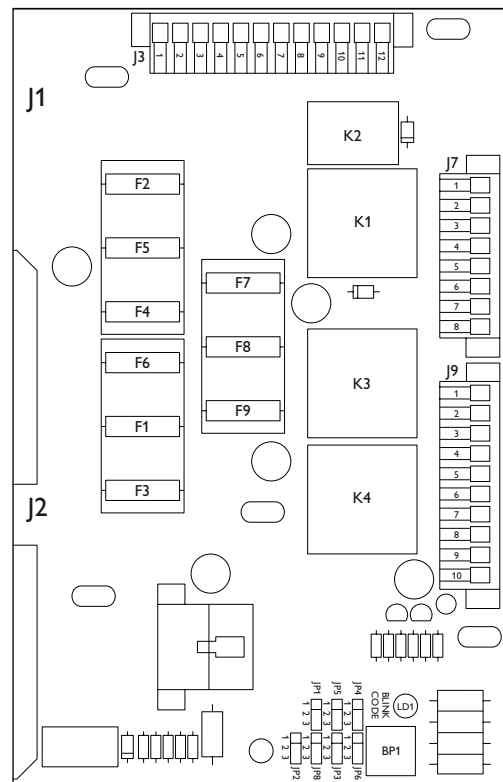
Fusibili

F1 Avviamento motore
F2 Connettore di diagnosi
F3 Riscaldatore del combustibile su filtro
F4 Unità elettronica di controllo motore
F5 Unità elettronica di interfaccia
F6 Alimentazione E.C.U. (abilitazione)
F7/8/9 Riserva

Relè

K1 Alimentazione E.C.U. (abilitazione)
K2 Segnale avviamento motore
K3 Avviamento motore
K4 Riscaldatore del combustibile su filtro

07_004_N

ITALIANO

Gestione del regime e delle funzioni accessorie

La programmazione delle funzioni esposte di seguito, avviene commutando la posizione degli interruttori indicati come **JP**.

JP1: Selezione del regime
- **1-2** = 1.800 giri/min (generazione di energia a 60 Hz)
- **2-3** = 1.500 giri/min (generazione di energia a 50 Hz)

JP2: Selezione del modo
- **1-2** = DIAGNOSI
- **2-3** = LAVORO

JP3: Indicatore luminoso di preriscaldamento
- **1-2** = collegato
- **2-3** = non collegato

JP4: Preriscaldamento del combustibile
- **1-2** = relè collegato
- **2-3** = relè non abilitato

JP5: Rete informativa CAN
- **1-2** = in uso
- **2-3** = non utilizzata

BP1: Pulsante per richiesta di emissione codici di anomalia (Blink code) (*)
LD1: Indicatore luminoso di codici di anomalia (Blink code) (*)

(*) Ad esclusione del motore C87 e motori TIER 3.

PER UN CORRETTO USO DEL MOTORE

- ❑ Verificare, prima di ogni avviamento, che nel serbatoio sia disponibile una sufficiente quantità di combustibile.
- ❑ Evitare di prolungare la durata del comando di avviamento.
- ❑ Non permanere a lungo al regime di minimo perchè ciò non favorisce il miglior comportamento del motore.
- ❑ I valori di potenza resa devono essere conformi a quanto riportato nella documentazione tecnico-commerciale.
- ❑ Durante l'uso, controllare periodicamente che:
- - La temperatura del liquido di raffreddamento non raggiunga le soglie di allarme;
- - La pressione dell'olio si mantenga entro valori normali;
- ❑ Particolare attenzione deve essere posta per i motori che equipaggiano i gruppi elettrogeni di emergenza per i quali è richiesto procedere a frequenti verifiche di efficienza per garantire il loro pronto avviamento in tutti i casi in cui sia richiesto.

AVVERTENZA

Prestare attenzione alle indicazioni fornite dagli strumenti di misura che compongono il quadro.

AVVERTENZE PARTICOLARI

Circuito del liquido di raffreddamento

Durante l'uso controllare periodicamente che la temperatura del liquido di raffreddamento motore non raggiunga le soglie di allarme.
Nel caso che la temperatura sia ritenuta eccessiva, disinserire il carico ed arrestare il motore per una verifica dello stato del circuito di raffreddamento, ricordando che all'interno dei circuiti di raffreddamento si stabilisce, a motore caldo, una pressione in grado di espellere il liquido caldo con estrema violenza e conseguente pericolo di ustioni.

Controllare e far controllare inoltre:

a) la tensione della cinghia alternatore;

b) il funzionamento della valvola termostatica;

c) la pulizia dello scambiatore di calore.

ATTENZIONE!

Aprire il tappo di riempimento della vaschetta del liquido refrigerante soltanto se necessario ed esclusivamente a motore freddo.

Rifornimento di liquido refrigerante

Per la messa in servizio del motore e nei casi in cui si richieda un rifornimento dell'impianto con una considerevole quantità di liquido, procedere come di seguiito indicato:

- ❑ Rifornire il motore e lo scambiatore fino al completo riempimento dello scambiatore.
- ❑ Con il tappo di introduzione aperto, avviare il motore e permanere al regime di minimo per circa 1 minuto. Questa fase favorisce la completa espulsione dell'aria presente nell'intero circuito di raffreddamento.
- ❑ Arrestare il motore e provvedere al rabbocco della quantità mancante.

Ulteriori indicazioni sulle caratteristiche e le quantità del liquido refrigerante sono riportate nella sezione CONTROLLI E MANUTENZIONE.

ATTENZIONE!

Il mancato rispetto della procedura non assicura la presenza della corretta quantità di liquido nel motore.

Circuito della lubrificazione

Verificare periodicamente che la pressione dell'olio si mantenga entro valori normali. Nei casi in cui sia ritenuta insufficiente verificare il livello dell'olio procedendo all'eventuale rabbocco seguendo le istruzioni riportate nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONE.
Se l'anomalia persiste rivolgersi ad un Centro di assistenza.

Circuito del combustibile

Evitare l'uso del motore avendo nel serbatoio la sola quantità di combustibile ritenuta di riserva; tale condizione favorisce la formazione di condense e l'aspirazione di morchie o aria, cause di arresto del motore.

ATTENZIONE!

Prestare la massima attenzione durante i rifornimenti di combustibile, affinché nel serbatoio non entrino agenti inquinanti solidi o liquidi; si rammenta inoltre che durante i rifornimenti è vietato fumare o accendere fiamme.

L'impianto di iniezione common rail del motore C87 ENT non richiede spurgo dell'aria dal circuito del combustibile.

ATTENZIONE!

Evitare assolutamente di allentare i raccordi del circuito del combustibile in alta pressione

Circuito di aspirazione aria e scarico gas esausti

Ispezionare regolarmente lo stato di pulizia del circuito di aspirazione aria. Gli intervalli di manutenzione riportati nel presente manuale, variano con le condizioni di utilizzo.
In ambienti particolarmente polverosi è necessario procedere alla manutenzione con cadenze più frequenti; rispetto a quanto riportato nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONE.

ATTENZIONE!

Controllare visivamente che il circuito di scarico non sia ostruito o danneggiato al fine di evitare esalazioni nocive e pericolose.

Impianto elettrico di avviamento

Verificare periodicamente ed in particolare modo nella stagione invernale, lo stato di pulizia e di efficienza delle batterie, procedendo per controlli e rabbocchi come riportato nel capitolo CONTROLLI E MANUTENZIONE.
Si raccomanda, in caso di sostituzione delle batterie, di rispettare le prescrizioni di capacità e intensità di corrente minima di spunto.

AVVERTENZA

Nel caso che il voltmetro indichi un valore di tensione inferiore a 11 V (per impianti a 12 V nominali), o 22 V (o per impianti a 24 V nominali), contattare il personale di una officina specializzata e far diagnosticare l'efficienza delle batterie e dell'impianto di ricarica.

ATTENZIONE!

Le batterie contengono una soluzione acida, caustica per l'epidermide e corrosiva per gli indumenti; durante il loro controllo indossare indumenti protettivi, guanti ed occhiali, non fumare o portare fiamme libere in loro prossimità ed assicurarsi che vi sia una adeguata ventilazione del locale in cui sono alloggiate.

RODAGGIO

Grazie alle moderne tecnologie di costruzione dei motori, non si richiedono particolari procedure di rodaggio, si consiglia tuttavia di evitare, nel corso delle prime 50 ore, usare il motore a potenza elevata per lunghi periodi.

■ CONTROLLI E MANUTENZIONE

PERSONALE PREPOSTO ALLA MANUTENZIONE

Gli interventi di controllo e manutenzione del motore riportati nel seguente capitolo, richiedono preparazione, competenza ed il rispetto delle norme previste per la sicurezza; dovranno pertanto essere portati a termine da personale addetto, come di seguito indicato.

❑ **Controlli**: da addetti di officina o all’occorrenza dall'utente della macchina.

❑ **Manutenzione periodica**: da personale qualificato e dotato di opportuni strumenti di lavoro e adeguati mezzi di protezione.

❑ **Manutenzione straordinaria**: dal personale qualificato dei Centri di Assistenza in possesso di precise informazioni tecniche e specifiche attrezzature.

I Centri di Assistenza più qualificati sono quelli che compongono la Rete di Assistenza Tecnica FPT.

ANTINFORTUNISTICA

❑ Indossare sempre scarpe antinfortunistiche e tuta.

❑ Non indossare indumenti svolazzanti, anelli, bracciali e/o collane in prossimità di motori o parti in movimento.

❑ Indossare guanti protettivi e occhiali durante le operazioni di:

- riempimento delle batterie con soluzione acida
- rifornimento con inibitori o antigelo
- sostituzione o il rifornimento dell'olio lubrificante (l'olio motore caldo può causare ustioni. Si raccomanda di procedere agli interventi soltanto quando questo ha raggiunto temperature inferiori ai 50 °C).

❑ Durante gli interventi nel vano motore, porre la massima attenzione ai propri movimenti per evitare il contatto con organi in rotazione o ad alta temperatura.

❑ Indossare occhiali quando si usa aria compressa (la massima pressione dell'aria, impiegata per pulire, è pari a 200 kPa (2 bar, 30 psi, 2 kg/cm^2).

❑ Indossare il casco protettivo se si lavora in un'area con carichi sospesi o con impianti all'altezza del capo.

❑ Usare creme protettive per le mani.

❑ Sostituire immediatamente le tute bagnate.

❑ Tenere il motore sempre pulito, eliminando macchie di olio, gasolio e liquidi di raffreddamento.

❑ Riporre gli stracci unti in contenitori antifiamma.

❑ Non lasciare oggetti estranei sul motore.

❑ Dotarsi di recipienti adeguati e sicuri per l'olio esausto.

❑ Al termine di una riparazione, predisporre opportuni provvedimenti per arrestare l'aspirazione di aria da parte del motore nel caso in cui, dopo l'avviamento, si manifesti un incontrollato incremento del regime di rotazione.

ATTENZIONE!

Evitare interventi di manutenzione in presenza di tensione elettrica: controllare comunque l'efficace collegamento a massa delle apparecchiature. Durante le operazioni di diagnosi e manutenzione assicurarsi di avere mani e piedi asciutti e usare per quanto possibile pedane isolanti.

ATTENZIONE!

Le condizioni che provocano l'avviamento di un gruppo elettrogeno di emergenza si possono verificare improvvisamente. Durante gli interventi di controllo e manutenzione osservare il più rigoroso rispetto delle prescrizioni indicate dal Costruttore del gruppo e dall'Allestitore dell'impianto di generazione elettrica per garantire ai manutentori la massima sicurezza.

RIFORNIMENTI

Parti da rifornire	C78 ENT C87 ENT litri (kg)	C10 ENT litri (kg)	C13 ENT litri (kg)	C78 TE C87 TE litri (kg)	C10 TE litri (kg)	C13 TE litri (kg)
Circuito di raffreddamento (1) Capacità totale	15,5	17,5	19,5	15,5 63	17,5 63	19,5 67
Circuito di lubrificazione (2) capacità totale (3)	28 (25)	32 (30)	35 (31,5)	28 (25)	32 (30)	35 (31,5)
Sostituzione periodica: coppa a livello minimo coppa a livello massimo	 15 (13,5) 22 (20)	 17 (15,3) 25 (22,5)	 20 (18) 28 (25)	 15 (13,5) 22 (20)	 17 (15,3) 25 (22,5)	 20 (18) 28 (25)
Serbatoio combustibile (4)	-	-	-	-	-	-

(1) Quantità relativa al solo motore nella configurazione standard.
Utilizzare una miscela di acqua e PARAFLU 11 al 50% anche nella stagione estiva. In alternativa al PARAFLU 11, si utilizza un prodotto rispondente alle specifiche internazionali SAE J 1034.

(2) Utilizzare lubrificanti rispondenti alle specifiche internazionali ACEA E3 - E5 (motori di elevata potenza), API CF - CH4 (associato a combustibili con percentuale di solfuri < 0,5%), MIL - L - 2104 F.
Il grado di viscosità da utilizzare in rapporto alle temperature ambiente è riportato nella tabella in appendice.
Il consumo di olio è ritenuto accettabile fino ad una quantità pari allo 0,5 % del consumo di combustibile.

(3) Le quantità indicate si riferiscono al primo rifornimento e sono relative al riempimento di motore, coppa olio e filtro.

(4) Utilizzare combustibile STANDARD rispondente alla normativa EN 590 (2005/55 - 2005/78). E' sconsigliato l'uso di additivi.
E' consentito l'uso del combustibile noto come BIODIESEL, se rispondente alla norma EN 14214 - ASTM 6751, miscelato a combustibile standard in percentuale massima pari al 20% (C78 ENT = 5%).
Per l'impiego di combustibili a base di KEROSENE noti come XF63, F63, F34, F35, JP8 contattare la rete commerciale FPT.
E' consentito l'uso di miscele contenenti acqua in sospensione, come riportato nelle norme CUNA NC 637-01 (GECAM) e AFNORM 5-02 (AQUAZOLE), in percentuale massima pari al 12% e facendo uso di speciali additivi. Prevedere una riduzione delle prestazioni pari al 12%.

AVVERTENZA

Il rifornimento da fusti o taniche può provocare l'inquinamento del gasolio con conseguente rischio di danni al sistema di iniezione; all'occorrenza effettuare un adeguato filtraggio o sedimentazione delle impurità prima del rifornimento.

Gasolio per basse temperature

La norma EN590 distingue differenti classi di gasolio identificando le caratteristiche di quelli più idonei all'uso alle basse temperature ambientali.
Compete totalmente alle Società petrolifere l'osservanza della normativa che prevede la distribuzione di combustibili idonei alle condizioni climatiche e geografiche dei differenti Paesi.

CADENZE

Controlli (nei periodi d'uso)	Cadenza
Verifica livello olio lubrificante motore	Giornaliera
Verifica livello liquido raffreddamento	Giornaliera
Verifica pulizia scambiatori di calore	Giornaliera
Verifica pulizia filtro aria	Giornaliera
Drenaggio acqua dal pre-filtro del combustibile	150 ore (1)
Verifica/ripristino livello soluzione elettrolitica nelle batterie e pulizia morsetti	Semestrale

Le cadenze di seguito riportate tengono conto dei fattori d'uso tipici di differenti impieghi del motore; la durata più idonea degli intervalli di manutenzione per le differenti applicazioni verrà indicata dal personale preposto agli interventi in funzione dell'impiego e delle condizioni operative del motore.

Manutenzione periodica	Cadenza
Verifica condizione e tensione cinghia	300 ore (2)
Verifica condizione filtro vapori olio (possibile presenza di indicatore)	300 ore (3)
Sostituzione olio lubrificante	600 ore (3) (4)
Sostituzione filtro/i olio	600 ore (3) (4) (5)
Sostituzione filtro/i del combustibile	600 ore (3) (1) (5)
Sostituzione pre-filtro del combustibile	600 ore (3) (1)
Verifica integrità condotto/i di scarico	Semestrale
Drenaggio/aspirazione impurità dal serbatoio del combustibile	Semestrale (1)
Sostituzione cinghia organi ausiliari	1200 ore
Sostituzione filtro aria	1200 ore (6)
Sostituzione liquido di raffreddamento	1200 ore o 2 anni
Sostituzione filtro vapori olio	2 anni (4)

Manutenzione straordinaria	Cadenza
Pulizia turbocompressore	1200 ore (7)
Verifica efficienza sistema pre-post riscaldamento (quando presente)	1200 ore
Regolazione giuoco valvole-bilancieri e pompanti-bilancieri	1200 ore

1) Periodo massimo relativo all'impiego di combustibile di buona qualità, (specifica EN 590); si riduce in dipendenza della contaminazione del combustibile e delle segnalazioni di allarme per intasamento filtro e/o presenza acqua nel pre-filtro. La segnalazione di intasamento del filtro ne richiede la sostituzione. Il mancato spegnimento della segnalazione di presenza acqua nel prefiltro dopo il drenaggio ne richiede la sostituzione.
2) Riferito a motori con tenditori tradizionali e automatici
3) Da effettuare annualmente anche nel caso che non vengano raggiunte le ore di funzionamento previste
4) Cadenze valevoli per lubrificanti come specificato nella tabella RIFORNIMENTI.
5) Utilizzare esclusivamente filtri con le seguenti caratteristiche:
   - grado di filtratura < 12 μm
   - efficienza filtrante ß > 200.
6) La cadenza è funzione delle condizioni ambientali e di efficienza/usura del prodotto.
7) Richiesto dal ricircolo dei vapori olio.

AVVERTENZA

Le operazioni di manutenzione straordinaria descritte nella relativa tabella sono di esclusiva competenza di personale qualificato in possesso delle opportune informazioni tecniche e dotato di adeguati strumenti di lavoro e mezzi di protezione. Le modalità per la loro effettuazione non sono riportate nel presente documento, ma fanno parte integrante del contenuto dei Manuali tecnici e di riparazione FPT.

PRESCRIZIONI

1. Non scollegare l'alimentazione delle batterie con il motore in rotazione.
2. Non eseguire saldature ad arco in prossimità del motore senza avere precedentemente rimosso le Unità Elettroniche e il loro cablaggio elettrico.
3. Assicurarsi, dopo ogni manutenzione che abbia richiesto lo stacco della batteria/e, che i morsetti siano stati nuovamente ben serrati sui poli.
4. Non impiegare carica-batterie per l'avviamento del motore.
5. Scollegare elettricamente la/le batteria/e dalla rete di bordo durante la sua/loro ricarica.
6. Non verniciare gli apparati, i componenti ed i connettori elettrici dell'equipaggiamento motore.
7. Scollegare elettricamente la/le batteria/e prima di qualsiasi intervento di natura elettrica.
8. Contattare il Costruttore prima di procedere all'installazione a bordo di apparecchiature elettroniche (apparati rice-trasmettitori, ed altro).

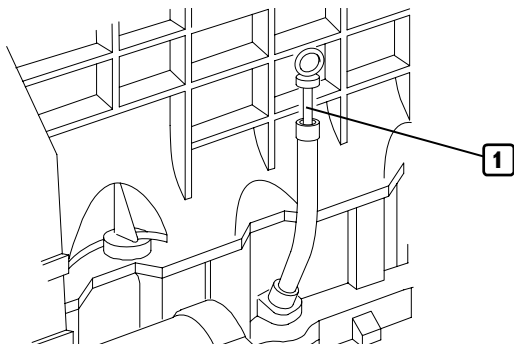
COME PROCEDERE

Verifica livello olio lubrificante motore

Procedere solamente con motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.

❑ Provvedere affinchè la macchina risulti "in piano".

❑ Verificare per mezzo dell'asta di livello (1) che la quantità dell'olio sia compresa fra i limiti "Min" e "Max".

❑ Provvedere al rabbocco, nel caso di livello insufficiente, agendo attraverso il foro di introduzione, dopo aver rimosso il relativo tappo.

AVVERTENZE

❑ *Assicurarsi dopo un rabbocco che il livello dell'olio non superi il limite "Max" inciso sull'asta.*

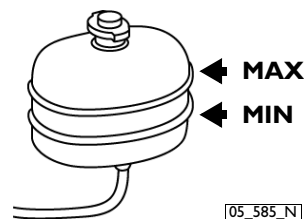
❑ *Assicurarsi che l'asta di livello sia inserita a fondo e il tappo del foro di introduzione serrato in senso orario fino all'arresto completo.*

Verifica livello liquido di raffreddamento

Procedere solamente con motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.

❑ Assicurarsi che a motore freddo il livello del liquido nella vaschetta di espansione sia al di sopra del livello minimo.

❑ Controllare visivamente che il livello del liquido non superi i 2/3 dell'altezza della vaschetta per consentire che l'incremento della temperatura dia origine all'aumento del volume del liquido.

❑ Rabboccare la vaschetta, se necessario, utilizzando acqua priva di impurità. Evitare l'uso di acqua distillata; vedere tabella RIFORNIMENTI.

NOTA: La necessità di frequenti rabbocchi richiede una diagnosi del circuito di raffreddamento.

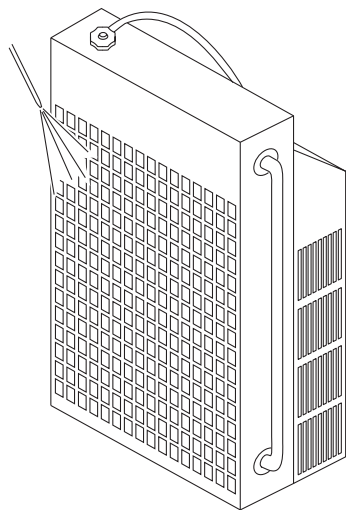
Nel caso che l'allestimento preveda la presenza dell'indicatore di livello esterno agli scambiatori di calore, procedere all'eventuale rabbocco avendo cura che il liquido non saturi il volume interno dello scambiatore per consentire che l'incremento della temperatura dia origine all'aumento del volume del liquido.

ATTENZIONE

All'interno dei circuiti di raffreddamento si stabilisce, a motore caldo, una pressione in grado di espellere il liquido caldo con estrema violenza generando condizioni di pericolo di ustioni.

ITALIANO

Pulizia scambiatori di calore

Verificare che le superfici di entrata aria dei radiatori siano prive di impurità (polvere, fango, paglia etc.).
Provvedere all'occorrenza alla loro pulizia mediante aria compressa o vapore.

05_609_N

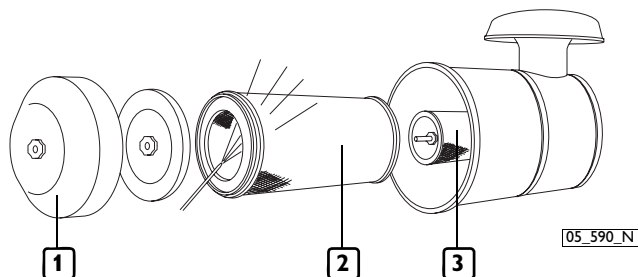
ATTENZIONE

L'impiego dell'aria compressa richiede l'uso di adeguate protezioni personali alle mani, al volto e agli occhi. Prescrizioni al paragrafo ANTINFORTUNISTICA.

Pulizia filtro aria

(Riferito ai componenti FPT)

Procedere solamente con motore non in rotazione.

- ❑ Rimuovere il coperchio (1) del filtro dopo aver svitato la manopola di blocco.
- ❑ Estrarre la cartuccia esterna (2), dopo aver svitato la seconda manopola di blocco; durante questa operazione prestare attenzione a che non entri polvere nel manicotto.
- ❑ Verificare che non siano presenti impurità. In caso contrario procedere alla pulizia dell'elemento filtrante secondo le indicazioni riportate di seguito.
- ❑ Soffiare l'elemento filtrante con aria compressa deumidificata, agendo dall'interno verso l'esterno (pressione massima 200 kPa). Evitare l'uso di sostanze detergenti; non utilizzare gasolio.
- ❑ Non battere mai l'elemento filtrante con attrezzi e verificarne lo stato prima di rimontarlo.
- ❑ Procedere alla sua sostituzione nel caso si riscontrino rotture o lacerazioni.
- ❑ Controllare che la guarnizione alla sua base sia in buone condizioni. Alcuni sistemi di filtratura sono dotati di un secondo elemento filtrante (3) che non richiede di essere pulito; ne è prescritta la sostituzione almeno ogni 3 sostituzioni dell'elemento principale.
- ❑ Procedere al montaggio con sequenza inversa a quella di smontaggio.
- ❑ Predisporre all'esercizio l'indicatore di intasamento meccanico, premendo il pulsante situato sulla parte superiore dell'indicatore. Il sensore elettrico non richiede questa operazione.

AVVERTENZA

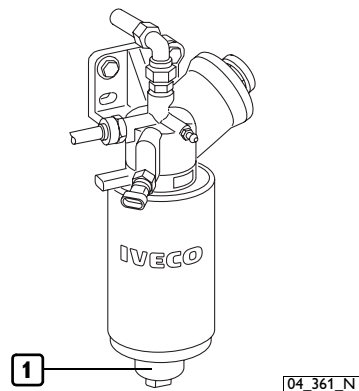
Aver cura di effettuare il corretto rimontaggio delle parti. Un montaggio non perfetto potrebbe consentire l'aspirazione di aria non filtrata da parte del motore, causando in esso seri danni.

Drenaggio acqua dal pre-filtro del combustibile

Il rischio elevato di effettuare rifornimenti di combustibile inquinato da agenti estranei e acqua suggerisce di effettuare il controllo ad ogni rifornimento.

Procedere con motore non in rotazione.

- ❑ Collocare sotto il filtro o pre-filtro un contenitore per la raccolta dei liquidi.
- ❑ Svitare il tappo a rubinetto (1) posto nella parte inferiore del filtro; in alcuni allestimenti il tappo comprende il sensore di presenza acqua nel gasolio.
- ❑ Drenare il liquido fino a quando non si riconosce la presenza di solo "gasolio".
- ❑ Richiudere il tappo avvitandolo completamente a mano.
- ❑ Provvedere allo smaltimento dei liquidi drenati secondo le disposizioni vigenti in materia.

ITALIANO

Verifica livello soluzione elettrolitica nelle batterie

Procedere avendo le batterie poste in orizzontale.

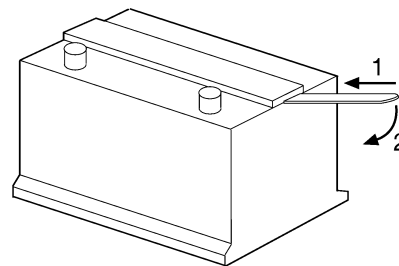
- ❑ Controllare visivamente che il livello del liquido sia compreso tra i limiti MIN e MAX; in assenza di riferimenti controllare che il liquido ricopra le piastre di Piombo contenute negli elementi per circa 5 mm.
- ❑ Rabboccare all'occorrenza con sola acqua distillata gli elementi il cui il livello è inferiore al minimo.
- ❑ Verificare nella circostanza che i terminali ed i morsetti siano puliti, ben serrati e protetti da grasso di vaselina.

AVVERTENZA

Contattare il personale di una officina specializzata nel caso che tutti gli elementi della batteria richiedano di essere rabboccati con una considerevole quantità di acqua distillata e far diagnosticare lo stato di efficienza dell'impianto di ricarica e delle batterie.

ATTENZIONE!

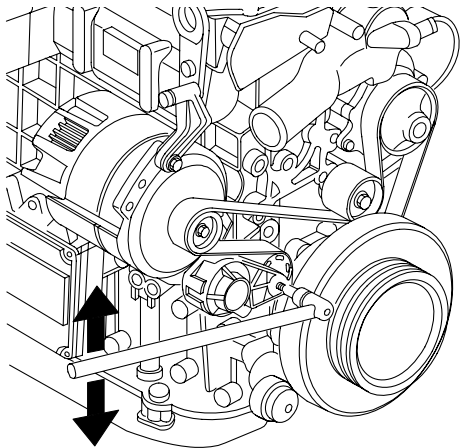
❑ Le batterie contengono acido solforico, altamente caustico e corrosivo; durante il rabbocco indossare guanti protettivi ed occhiali. Ove possibile, si consiglia di far effettuare il controllo da personale addetto.

❑ Durante i controlli non fumare o portare fiamme libere in prossimità delle batterie ed assicurarsi che vi sia una adeguata ventilazione del locale in cui si opera.

Alcuni tipi di batterie sono dotati di una copertura unica per i tappi di ispezione. Per accedere agli elementi, agire con una leva come indicato in figura.

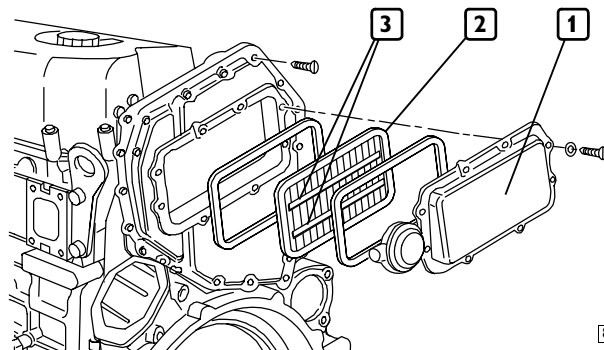
Verifica tensione e condizioni cinghia organi ausiliari

Procedere solamente con il motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.

Riferito ai motori con tenditore automatico

- Rimuovere l'eventuale carenatura di protezione delle pulegge.
- Verificare che la cinghia non presenti lacerazioni, evidente stato di usura o imbrattamenti di lubrificanti o combustibili. In caso contrario provvedere alla sua sostitizione.
- Accertarsi nel contempo dell'efficienza del tensionatore agendo sul medesimo come indicato in figura.
- Ricollocare nella sua sede la carenatura di protezione serrando gli elementi di ritenuta.

Verifica condizione filtro vapori olio

Procedere solamente con motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.

- Allentare le viti e rimuovere il coperchio (1) dell'alloggiamento del filtro.
- Rimuovere il filtro (2) e verificare che l'elemento filtrante sia esente da incrostazioni, in caso contrario provvedere alla sua sostituzione.
- Inserire nuovamente il filtro con la relativa guarnizione prestando attenzione al verso di montaggio ovvero che gli elementi metallici di rinforzo (3) siano a vista.
- Ricollocare il coperchio sul suo alloggiamento.

ATTENZIONE!

Il filtro (2) ha afficienza di filtratura unidirezionale ed occorre inserirlo nel suo alloggiamento con i due elementi metallici di rinforzo (3) a vista come indicato in figura.

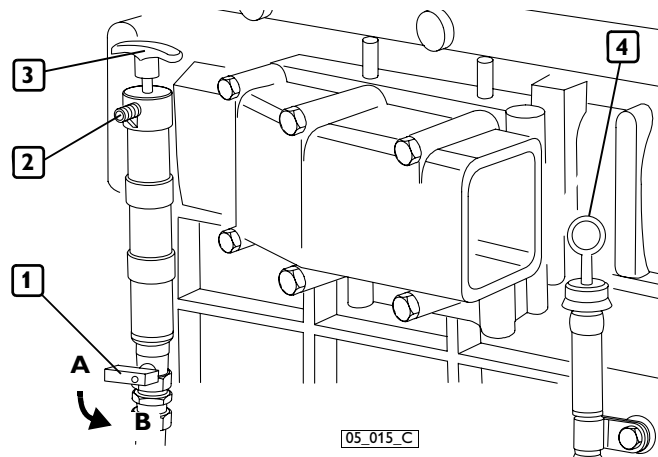
ITALIANO

Sostituzione olio lubrificante

Procedere solamente con il motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.

- ❑ Collocare sotto al tappo di scarico un contenitore per la raccolta dell'olio esausto (vedere illustrazioni nel capitolo DATI TECNICI MOTORE).
- ❑ Svitare il tappo ed attendere il completo svuotamento della coppa, quindi serrare nuovamente il tappo.
- ❑ Provvedere al riempimento attraverso il foro di introduzione posto sul coperchio della distribuzione impiegando olio di tipo e quantità come indicato nella tabella RIFORNIMENTI.
- ❑ Verificare per mezzo dell'asta di livello che la quantità dell'olio sia compresa fra i limiti "Min" e "Max".
- ❑ Provvedere allo smaltimento dell'olio esausto secondo le disposizioni vigenti in materia.

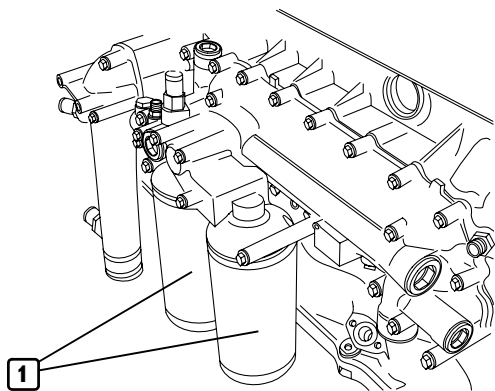
Riferito ad allestimenti dotati di pompa di travaso

- ❑ Collocare sotto al tubo di uscita (2) della pompa a mano (3) un contenitore per la raccolta dell'olio esausto.
- ❑ Aprire il rubinetto di svuotamento portando la leva (1) in posizione verticale **B**.
- ❑ Svitare il tappo del foro di riempimento, agire sull'apposita pompa a mano (3), predisposta per la sola operazione di estrazione olio, fino al completo svuotamento della coppa olio.
- ❑ Procedere al rifornimento dell'olio attraverso il foro di introduzione posto sul coperchio della distribuzione, avendo cura di impiegare olio del tipo e nelle quantità come indicato nella tabella RIFORNIMENTI. Serrare il tappo del foro di introduzione.
- ❑ Verificare per mezzo dell'asta di livello (4) che la quantità dell'olio sia compresa tra i limiti "Min" e "Max".
- ❑ Chiudere il rubinetto di svuotamento, riportando la leva (1) nella posizione orizzontale **A**.
- ❑ Provvedere allo smaltimento dell'olio esausto secondo le disposizioni vigenti in materia.

AVVERTENZE

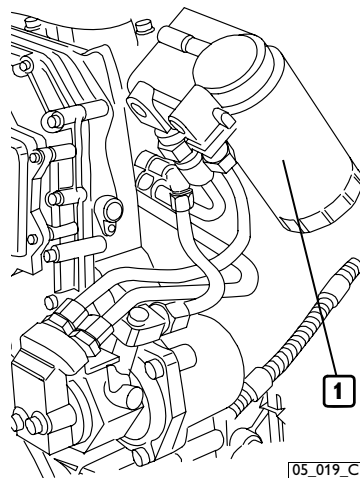
- ❑ *Assicurarsi dopo il rifornimento che il livello dell'olio non superi il limite "Max" inciso sull'asta.*
- ❑ *Assicurarsi che l'asta di livello sia inserita a fondo e il tappo del foro di introduzione serrato in senso orario fino all'arresto completo.*

Sostituzione filtro/i olio motore

Procedere solamente con il motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.
Utilizzare esclusivamente filtri con grado di filtratura pari a quello dei precedenti (vedere sezione CADENZE).

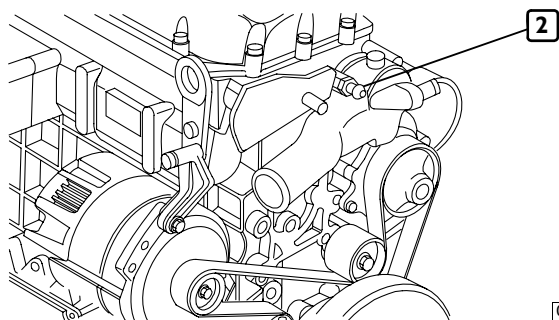
- ❑ Collocare sotto al supporto del filtro un contenitore per la raccolta dell'olio esausto.
- ❑ Svitare e rimuovere il filtro/i (1).
- ❑ Pulire accuratamente le superfici del supporto a contatto con la guarnizione di tenuta.
- ❑ Umettare la guarnizione di tenuta del filtro/i nuovo con un velo di olio.
- ❑ Avvitare a mano il nuovo filtro sul supporto fino al contatto della guarnizione, quindi serrare per 3/4 di giro.
- ❑ Provvedere allo smaltimento del vecchio filtro secondo le disposizioni vigenti in materia.

Sostituzione filtro del combustibile

Procedere soltanto con il motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.
Utilizzare esclusivamente filtri con grado di filtratura pari a quello dei precedenti (vedere sezione CADENZE).

- ❑ Rimuovere il filtro (1) svitandolo.
- ❑ Verificare che le prestazioni del nuovo filtro soddisfino l'esigenza del motore.
- ❑ Umettare la guarnizione di tenuta del nuovo filtro con gasolio o olio motore.
- ❑ Avvitare a mano il nuovo filtro fino al contatto della guarnizione sul supporto, quindi serrare per 3/4 di giro.
- ❑ Prestare attenzione alla eventuale presenza del pre-riscaldatore elettrico del combustibile e alla relativa connessione elettrica.

AVVERTENZA

Non riempire il nuovo filtro prima di collocarlo sul supporto per evitare di introdurre dannose impurità nel circuito e nel sistema di iniezione.

NOTA: Gli impianti di iniezione dei differenti motori non necessitano di spurgo dell'aria residua.

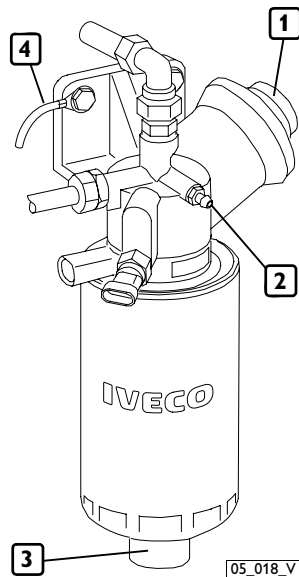
Qualora si rendesse necessario accelerare la fase di spurgo dell'aria residua procedere, ad esclusione del motore C87 ENT, durante le prime fasi dell'avviamento, allentando il raccordo di spurgo posto sulla testa cilindri (2).
Provvedere affinché il combustibile che fuoriesce dal raccordo non imbratti la cinghia degli organi ausiliari e non sia disperso nell'ambiente.

ATTENZIONE!

Evitare assolutamente di allentare i raccordi di alta pressione del circuito di iniezione common rail del motore C87 ENT.

Sostituzione pre-filtro del combustibile

Procedere soltanto con il motore non in rotazione.

- ❑ Nei casi in cui il filtro sia dotato di sensore di presenza acqua (3), rimuovere l'intero sensore dalla sua sede.
- ❑ Rimuovere il pre-filtro svitandolo.
- ❑ Verificare che le prestazioni del nuovo filtro soddisfino l'esigenza del motore (es. confrontandole con quelle del precedente).
- ❑ Umettare la guarnizione di tenuta del nuovo filtro con gasolio o olio motore.
- ❑ Avvitare a mano il nuovo filtro sul supporto fino al contatto della guarnizione, quindi serrare per 3/4 di giro.
- ❑ Collocare nella relativa sede il sensore di presenza acqua, prestando attenzione al corretto accoppiamento delle filettature.

- ❑ Allentare la vite di spurgo (2) posta sul supporto del pre-filtro e agire sulla pompa a mano (1) fino al riempimento del circuito di alimentazione. Provvedere affinché il combustibile che fuoriesce non sia disperso nell'ambiente.
- ❑ Serrare a fondo la vite di spurgo.

- ❑ Avviare il motore e mantenerlo in rotazione al minimo per alcuni minuti al fine di eliminare ogni residuo d'aria.
- ❑ Verificare l'efficienza della connessione di massa del supporto del filtro (4).

NOTA: qualora si rendesse necessario accelerare la fase di spurgo dell'aria residua, procedere agendo sulla pompa a mano anche durante l'avviamento.

Verifica integrità del condotto/i di scarico

Controllare visivamente che l'impianto di scarico dei gas esausti non sia ostruito o danneggiato.

- ❑ Assicurarsi che non vi sia la possibilità di pericolose esalazioni all'interno della macchina. All'occorrenza contattare il Costruttore.

Drenaggio o aspirazione delle impurità dal serbatoio del combustibile

Procedere secondo le necessità dettate dalla struttura e dalla collocazione del serbatoio.
I motori che operano in ambienti e condizioni avverse e/o riforniti per mezzo di taniche o fusti, richiedono una maggior cura nella pulizia del serbatoio.

Sostituzione cinghia organi ausiliari

Riferirsi alle informazioni rese per la verifica della tensione cinghia.

Sostituzione del filtro aria

Riferirsi alle indicaioni rese per la sua pulizia.

Sostituzione liquido di raffreddamento

Procedere solamente con motore non in rotazione e a bassa temperatura al fine di non incorrere nel rischio di ustioni.

- ❑ Provvedere con opportuni recipienti che il liquido di raffreddamento non venga disperso nell'ambiente.
- ❑ Allentare gli elementi di ritenuta e sfilare i manicotti di raccordo del circuito motore allo scambiatore di calore e attendere che si completi lo svuotamento. Terminato lo svuotamento ripristinare l'integrità del circuito prestando attenzione alla perfetta tenuta dei manicotti.
- ❑ Procedere al riempimento del circuito secondo le prescrizioni riportate nella tabella RIFORNIMENTI.
- ❑ Rifornire il motore e lo scambiatore fino al completo riempimento dello scambiatore.
- ❑ Con il tappo di introduzione aperto, avviare il motore e permanere al regime di minimo per circa 1 minuto. Questa fase favorisce la completa espulsione dell'aria presente nell'intero circuito di raffreddamento.
- ❑ Arrestare il motore e provvedere al rabbocco della quantità mancante.

Sostituzione filtro vapori olio

- ❑ Riferirsi alle indicazioni riportate per la verifica delle condizioni del filtro attenendosi alle prescrizioni di montaggio.

MOVIMENTAZIONE DEL MOTORE

Le operazioni di stacco e successivo riattacco del motore sono di esclusiva competenza del personale dei Centri di assistenza.
Per il sollevamento del solo motore utilizzare gli occhielli indicati in questo manuale nella sezione DATI TECNICI MOTORE e contraddistinti sul motore da appositi targhette.
Il sollevamento deve avvenire per mezzo di un bilancino che mantenga parallele le funi metalliche che sostengono il motore, utilizzando contemporaneamente tutti gli occhielli predisposti; non è consentito l'utilizzo di un solo occhiello.
Il sistema di sollevamento del motore deve avere portata e dimensioni adeguate al peso ed agli ingombri del motore; verificare che non vi siano interferenze tra il sistema di sollevamento e gli organi del motore.
Non sollevare il motore prima di aver rimosso gli organi della trasmissione ad esso accoppiati.

DISMISSIONE ESAUSTI

Il motore si compone di parti ed elementi che, se dispersi nell'ambiente, possono creare danni ecologici.
I materiali elencati di seguito devono essere consegnati ad appositi Centri autorizzati alla raccolta; le leggi, vigenti oggi nei diversi Paesi, prevedono per i trasgressori pene severe:

- Batterie di avviamento.
- Oli lubrificanti esausti.
- Miscele di acqua e antigelo.
- Filtri.
- Materiale ausiliario per la pulizia (es. stracci unti o imbevuti di combustibile).

■ LUNGA INATTIVITÀ DEL MOTORE

PREPARAZIONE DEL MOTORE PER UNA LUNGA INATTIVITÀ

Al fine di prevenire fenomeni di ossidazione delle parti interne al motore e di alcuni componenti del sistema di iniezione, nei casi si prevedano periodi di inattività superiori a due mesi, occorre provvedere alla preparazione del motore procedendo come segue:

1. Scaricare l'olio lubrificante dalla coppa, dopo aver preventivamente riscaldato il motore.
2. Immettere nel motore olio protettivo tipo 30/M (in alternativa olio rispondente alle specifiche MIL 2160B tipo 2), fino al livello "minimo" indicato sull'asta di livello. Avviare il motore e mantenerlo in rotazione per la durata di circa 5 minuti.
3. Drenare il combustibile dal circuito di iniezione, dal filtro e dalle canalizzazioni della pompa di iniezione.
4. Raccordare il circuito del combustibile ad un serbatoio contenente liquido protettivo CFB (ISO 4113) e favorire l'immissione del liquido pressurizzando il circuito e trascinando in rotazione il motore per circa 2 minuti, avendo escluso il funzionamento del sistema di iniezione. L'operazione richiesta potrà essere portata a termine polarizzando direttamente il terminale 50 del motorino elettrico di avviamento con tensione positiva pari a quella nominale dell'impianto, mediante conduttore all'occorrenza predisposto.
5. Nebulizzare olio protettivo 30/M in quantità di circa -- g (10 g per litro di cilindrata) nella bocca di aspirazione del turbocompressore, durante il trascinamento descritto al punto precedente.
6. Chiudere con opportuni tappi o sigillare con nastro adesivo tutte le luci di aspirazione, scarico, aerazione e sfiato del motore.
7. Drenare dalla coppa l'olio protettivo 30/M residuo, che potrà essere riutilizzato per ulteriori 2 preparazioni.
8. Applicare sul motore e sul quadro di bordo insegne con l'indicazione MOTORE SENZA OLIO.
9. Drenare il liquido di raffreddamento, qualora non sia stato all'occorrenza miscelato con antigelo e inibitori di corrosione, indicando con insegne l'avvenuta operazione.

In caso di prolungata inattività occorre provvedere ogni 6 mesi al rifacimento delle operazioni descritte, secondo la seguente procedura:

A) scaricare l'olio protettivo 30/M dalla coppa;

B) ripetere le operazioni dal punto 2 al punto 7.

Qualora si intenda provvedere alla protezione di parti esterne del motore, procedere spruzzando sulle parti metalliche non verniciate, quali volano, pulegge ed altre, liquido protettivo OVER 19 AR, evitando di interessare cinghie, cavi connettori ed apparecchiature elettriche.

MESSA IN SERVIZIO DEL MOTORE DOPO LUNGA INATTIVITÀ

1. Drenare dalla coppa l'olio protettivo 30/M residuo.
2. Immettere nel motore, come prescritto, olio lubrificante del tipo e nelle quantità indicate nella tabella RIFORNIMENTI.
3. Drenare il liquido protettivo CFB dal circuito del combustibile portando a termine le operazioni come indicato al punto 3. della PREPARAZIONE DEL MOTORE PER UNA LUNGA INATTIVITÀ.
4. Rimuovere i tappi e/o i sigilli dalle luci di aspirazione, scarico, aerazione e sfiato del motore ripristinando le normali condizioni di utilizzo. Connettere la bocca di aspirazione del turbocompressore al filtro dell'aria.
5. Raccordare i circuiti del combustibile al serbatoio della macchina portando a termine le operazioni come indicato al punto 4. della PREPARAZIONE DEL MOTORE PER UNA LUNGA INATTIVITÀ. Durante le operazioni di riempimento raccordare il tubo di ritorno del combustibile al serbatoio ad un contenitore di raccolta per evitare che residui di liquido protettivo CFB fluiscano nel serbatoio della macchina.
6. Verificare e rifornire il motore di liquido di raffreddamento secondo prescrizione, procedendo all'eventuale degasamento.
7. Avviare il motore e mantenerlo in rotazione fino a completa stabilizzazione del regime di minimo.
8. Verificare che le indicazioni degli strumenti del/i quadro/i di bordo siano plausibili e non vi siano segnalazioni di allarme.
9. Arrestare il motore.
10. Rimuovere dal motore e dal quadro di bordo le insegne con l'indicazione MOTORE SENZA OLIO.

■ AVARIE DEL MOTORE

L'Unità Elettronica che presiede alla gestione e controllo dell'intero funzionamento del motore è in grado di riconoscere l'insorgere di anomalie e adottare strategie che consentono di procedere in piena sicurezza.
L'evento, segnalato con l'accensione dell'indicatore AVARIA EDC presente sui quadri di bordo, comporta la limitazione programmata della potenza entro soglie stabilite in funzione della gravità del caso.
Nel caso di anomalie momentanee la riduzione delle prestazioni sarà attuata fino all'arresto del motore.

COMPORTAMENTO NEI CASI DI AVARIA

Avaria nel circuito elettronico dell'acceleratore

Il riconoscimento di alcune anomalie del circuito elettrico dell'acceleratore comporta l'adozione, da parte dell'Unità elettronica di controllo motore, di strategie definite "regime di rotazione minimo accelerato", che consentono di procedere nella marcia/lavoro in emergenza.
Le possibili modalità di funzionamento sono:

A. La leva acceleratore non "risponde": il regime di rotazione si stabilizza a 750 giri/min. per consentire di procedere lentamente e manovrare agendo soltanto su innesto e disinnesto dell'invertitore, **senza accelerare**.

B. La leva acceleratore "risponde parzialmente": il regime di rotazione al minimo è pari a 750 giri/min. Portando la leva acceleratore a circa metà corsa il regime si incrementa progressivamente fino a 2000 giri/min.; riportando la leva al minimo il regime torna rapidamente a 750 giri/min.

Avaria del sistema di ricarica

Le Unità Elettroniche di controllo motore sono programmate per incrementare il regime di minimo qualora la tensione dell'impianto elettrico giunga a valori ritenuti limite di efficienza. Nella circostanza verificare lo stato di efficienza della/e batteria/e e all'occorrenza far diagnosticare i componenti dell'impianto.

ATTENZIONE!

L'adozione delle strategie di sicurezza da parte dell'Unità Elettronica di controllo motore può avvenire, durante l'uso della macchina o mezzo, in qualunque momento si verifichino le condizioni ritenute a rischio di integrità del motore.
Al manifestarsi di tali condizioni procedere soltanto se necessario e con la massima cautela e attenzione.

ATTENZIONE!

Non abbandonare i mezzi o le macchine con motore in rotazione senza avere preventivamente attivato il freno o blocco di stazionamento.

DECODIFICA DEI CODICI DI ANOMALIA

Nelle applicazioni per gruppo elettrogeno

L'emissione dei codici di anomalia rilevati in autodiagnosi e memorizzati nella ECU inizia dopo aver premuto e rilasciato il pulsante BP1 posto sull'unità elettrica di interconnessione.

Il led LD1, segnalerà con due serie di emissioni a frequenza diversa, i codici a lampi luminosi, che in numerazione decimale indicano l'anomalia.

I lampeggi lenti identificano l'area dell'anomalia (motore, iniettori, etc.), i lampeggi veloci identificano una specifica anomalia.

Ad ogni pressione e rilascio del pulsante viene emesso uno solo dei codici memorizzati; è pertanto necessario ripetere la procedura fino a quando si ricaverà un dato di errore identico al primo ricevuto, indice che tutta la memoria errori è stata analizzata.

In assenza di anomalie memorizzate la lampada si accende con pulsante premuto e si spegne trascorso 1 secondo circa dal rilascio del pulsante, senza dar corso ad una successiva emissione di lampeggi.

Blink Code

Alcuni di questi codici non sono significativi nelle applicazioni gruppo elettrogeno

Codice	Origine dell'anomalia
1 - 1	Segnale di velocità veicolo
1 - 2	Programmazione multi-stato
1 - 3	Commutatori Cruise control / PTO
1 - 4	Segnale da pedale acceleratore
1 - 5	Segnale da comando frizione
1 - 6	Non plausibilità sensori azionamento freno
1 - 7	Non plausibilità sensori azionamento acceleratore/freno
2 - 1	Segnale temperatura liquido raffreddamento
2 - 2	Segnale temperatura aria di sovralimentazione
2 - 3	Segnale temperatura combustibile
2 - 4	Segnale pressione aria di sovralimentazione
2 - 5	Segnale pressione atmosferica
2 - 6	Comandi di preselezione freno motore
3 - 5	Tensione della batteria
4 - 1	Segnale pressione azionamento VGT
4 - 2	Segnale regime girante turbocompressore
4 - 3	Segnale turbocompressore in fuori giri
4 - 4	Non plausibilità azionamento VGT

Codice	Origine dell’anomalia
4 - 5	Stadio di potenza azionamento VGT
4 - 6	Stadio di potenza azionamento freno motore
4 - 7	Segnale pressione azionamento VGT (Insufficiente)
5 - 1	Circuito azionamento iniettore cilindro 1
5 - 2	Circuito azionamento iniettore cilindro 3
5 - 3	Circuito azionamento iniettore cilindro 5
5 - 4	Circuito azionamento iniettore cilindro 2
5 - 5	Circuito azionamento iniettore cilindro 6
5 - 6	Circuito azionamento iniettore cilindro 4
6 - 1	Segnale regime rotazione motore
6 - 2	Segnale di fase iniezione
7 - 2	Linea rete CAN
7 - 3	Messaggio da TC (TEC)
7 - 4	Messaggio da ATC (EBS)
7 - 5	Messaggio da DR (INT)
7 - 6	Concomitante accesso esterno alla rete CAN
7 - 7	Time out di sicurezza per unità esterna
7 - 8	Time out per messaggio BC2EDC
7 - 9	Time out per messaggio TSC1_PE
9 - 1	Anomalia interna alla ECU

Codice	Origine dell’anomalia
9 - 2	Anomalia memoria EEPROM
9 - 3	Anomalia IMMOBILIZER
9 - 4	Anomalia relè per alimentazione ECU
9 - 5	Procedura di Afterrun interrotta eccessive volte
9 - 6	Procedure di disabilitazione della ECU

■ COMPORTAMENTI IN EMERGENZA

L'utente della macchina, realizzata secondo i regolamenti di sicurezza, seguendo le istruzioni riportate nel presente manuale e coadiuvato dalle indicazioni riportate sulle etichette motore, opera in condizioni di sicurezza.
Nel caso in cui errati comportamenti causassero incidenti, richiedere immediatamente l'intervento di personale specializzato in pronto soccorso.
In caso di emergenza ed in attesa dell'arrivo del personale di soccorso, si forniscono le seguenti istruzioni.

Avarie del motore

Nel caso si proceda con motore in avaria, porre massima attenzione alle manovre e verificare che le persone a bordo siano assicurate ad appigli sicuri.

Incendio

Spegnere l'incendio utilizzando i mezzi previsti e con le modalità indicate dalle Autorità competenti (le dotazioni antincendio per alcune macchine e mezzi sono rese obbligatorie dalle normative di sicurezza vigenti).

Ustioni

1. Spegnere le fiamme sull'abbigliamento dell'ustionato mediante:
- inondazione di acqua;
- uso di estintore a polvere, evitando di dirigere il getto sul volto;
- coperte o rotolamento della vittima per terra.

2. Non staccare i brandelli di tessuto dell'abbigliamento aderenti alla pelle;
3. Nel caso di scottatura da liquidi, togliere rapidamente ma con cautela gli abiti intrisi di liquido caldo;
4. Coprire l'ustione con apposito pacchetto antiustione o con bendaggio sterile.

Intossicazioni da ossido di carbonio (CO)

L'ossido di carbonio contenuto nei gas di scarico del motore è inodore e pericoloso sia perché provoca intossicazione, sia perché con l'aria forma una miscela esplosiva.
Nei locali chiusi, l'ossido di carbonio è molto pericoloso perché può raggiungere la concentrazione critica in breve tempo.
In caso di soccorso all'intossicato in un locale chiuso:

1. Procedere immediatamente alla ventilazione del locale per ridurre la concentrazione del gas.
2. Nell'accedere al locale, il soccorritore dovrà trattenere il respiro, non accendere fiamme, luci, o attivare campanelli elettrici o telefoni per evitare esplosioni.
3. Portare in salvo l'intossicato in luogo arieggiato o all'aria aperta, adagiandolo su un fianco se in stato di incoscienza.

Folgorazioni

A. L'impianto elettrico del motore a 12 V o a 24 V non comporta rischi di folgorazioni, tuttavia nel caso di corto circuito provocato, come ad esempio da un utensile metallico, vi saranno rischi di ustione causati dal surriscaldamento dell'oggetto percorso dalla corrente elettrica. Nella circostanza:

1. Allontanare l'oggetto che ha causato il corto circuito utilizzando mezzi che consentano un sufficiente isolamento termico.
2. Se presente, agire sull'interruttore generale per interrompere l'alimentazione elettrica.

B. Gli impianti dei generatori elettrici (gruppi elettrogeni) producono comunemente tensioni di valore elevato in grado di dare origine a correnti di intensità altamente pericolosa. Nei casi di folgorazione da tensione media o alta:

1. Interrompere l'erogazione di corrente agendo sull'interruttore principale prima di toccare l'infortunato. Se ciò non fosse possibile intervenire sull'infortunato con mezzi di sicuro e sufficiente isolamento elettrico; rammentare che il contatto con il folgorato è altamente pericoloso anche per il soccorritore.
2. Procedere secondo le prescrizioni impartite dagli organi competenti (massaggio cardiaco, respirazione assistita, etc.)

Ferite e fratture

La vastità delle casistiche e la specificità degli interventi comporta necessariamente l'intervento delle strutture mediche.

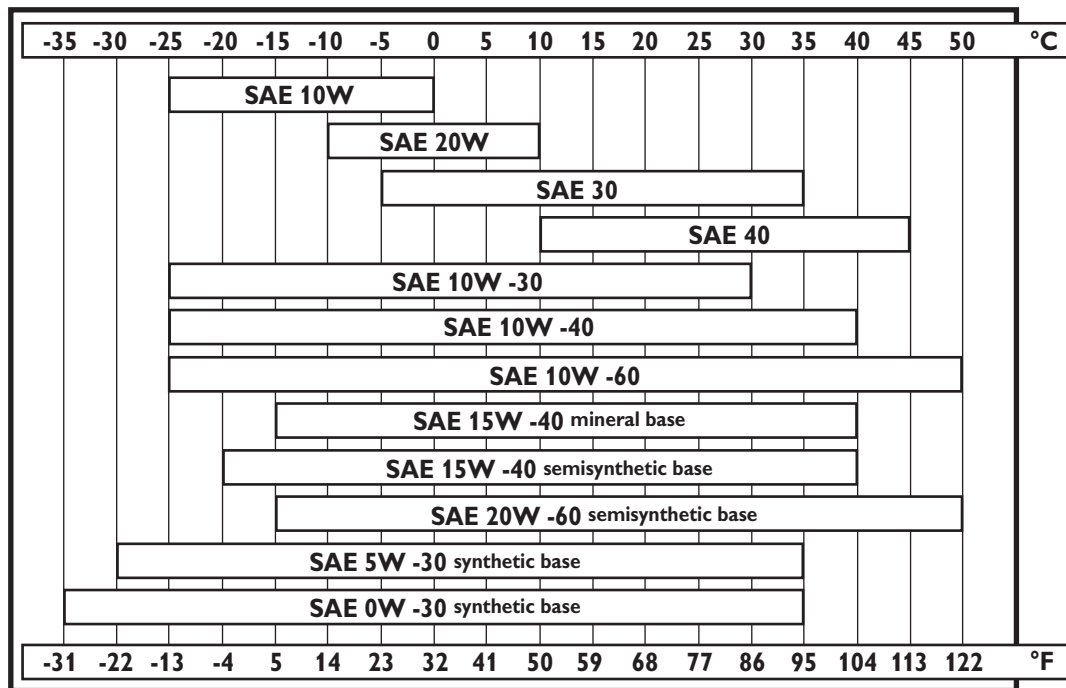
1. In caso di ferite con fuoriuscita di sangue comprimere dall'esterno la ferita, fino all'arrivo dei soccorsi.
2. Nei casi in cui si sospetti la presenza di fratture non muovere la parte del corpo interessata e trasferire l'infortunato con estrema cautela, solo in caso di estrema necessità.

Causticazioni

La causticazione cutanea è causata dal contatto con sostanze ad alto grado di acidità o basicità.
Per gli addetti alla manutenzione di apparati elettrici è tipica quella provocata dalla fuoriuscita dell'acido contenuto nelle batterie; in tale circostanza provvedere a:

1. Togliere gli indumenti intrisi della sostanza caustica.
2. Lavare con abbondante acqua corrente, evitando di irrorare le parti non interessate dal fenomeno.

Nel caso in cui siano stati interessati gli occhi, sia dall'acido della batteria che dall'olio di lubrificazione o dal gasolio: lavare l'occhio con acqua per almeno 20 minuti mantenendo aperte le palpebre in modo che l'acqua scorra sul bulbo oculare (favorire il lavaggio muovendo l'occhio in tutte le direzioni).

-35 -30 -25 -20 -15 -10 -5 0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 °C
SAE 10W
SAE 20W
SAE 30
SAE 40
SAE 10W -30
SAE 10W -40
SAE 10W -60
SAE 15W -40 mineral base
SAE 15W -40 semisynthetic base
SAE 20W -60 semisynthetic base
SAE 5W -30 synthetic base
SAE 0W -30 synthetic base
-31 -22 -13 -4 5 14 23 32 41 50 59 68 77 86 95 104 113 122 °F

REQUISITI D'USO DEI QUADRI DI BORDO

I dati di seguito riportati sono riferiti agli equipaggiamenti a marchio FPT nella loro configurazione originale.
I requisiti e le caratteristiche tecniche delle personalizzazioni potranno differire da quanto esposto e dovranno essere oggetto di specifica informazione da parte di coloro che ne hanno curato la realizzazione.

Quadri di bordo FPT	Con strumenti analogici	Con strumenti digitali
Condizioni ambientali operative		
Intervallo di temperature di funzionamento	da -10 °C a +60 °C	da -10 °C a +60 °C
Limiti di temperatura durante lo stazionamento	min. -20 °C / max. +75 °C	min. -20 °C / max. +75 °C
Grado di protezione da polveri e pioggia (frontale)	IP 65 – DIN 40050 – IEC 529	IP 66
Resistenza alla nebbia salina (Norma di riferimento)	IEC 60068-2-52	IEC 60068-2-52
Caratteristiche elettriche ed elettromagnetiche		
Tensione di funzionamento (escluse inversioni di polarità)	min. 9 V / max. 32 V (*)	min. 9 V / max. 32 V (*)
Sovratensione massima ammessa	60 V per 1 ms	60 V per 1 ms
Assorbimento massimo di corrente quadro principale	1,1 A (12 V) – 1 A (24 V)	310 mA (12 V) – 200 mA (24 V)
Assorbimento massimo di corrente quadro secondario	400 mA (12 V) – 400 mA (24 V)	310 mA (12 V) – 200 mA (24 V)
Compatibilità elettromagnetica (Norma di riferimento)	IEC 945	IEC 945
Requisiti connettori di cablaggio (Norma di riferimento)	MIL 1344/1001	MIL 1344/1001
Requisiti dei cablaggi (Norma di riferimento)	CEI 20/22 - CEI 20/38 - CEI 2000/532/CE	
Caratteristiche meccaniche		
Resistenza alle vibrazioni (espressa in accelerazione di gravità)	1 g eff. max. -25-500 Hz	2 g eff. max. -25-500 Hz
Resistenza all'urto (espressa in accelerazione di gravità)	15 g - 1,5 ms - onda semisinusoidale	15 g - 1,5 ms - onda semisinusoidale

(*) 16 V max. riferiti agli equipaggiamenti per i quali è prevista l'alimentazione alla sola tensione nominale di 12 V.